

تجزیه و تحلیل ارزش طول عمر مشتری (CLV) با داده کاوی بمنظور شناسایی خوشه های با ارزش مشتریان (مورد مطالعه : یکی از شرکتهای مادر تخصصی صنایع تولیدی ایران)

آرش کاظم پور^۱ محمد عظیمی^۲

۱ دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع ، دانشکده مهندسی ، مرکز آموزش عالی محلات ، محلات ،
ایران

۲ استادیار مهندسی صنایع ، دانشکده مهندسی ، مرکز آموزش عالی محلات ، محلات ، ایران

نویسنده مسئول :

آرش کاظم پور

چکیده

در بازارهای رقابتی امروز، مشتری به عنوان با ارزش ترین دارایی هر سازمانی به حساب می آید . بررسی و شناسایی ابعاد ارزش طول عمر مشتری خود می تواند تلاشی مناسب برای اینکه سازمان رابطه خود را با مشتریان مدیریت کند ، باشد. انتخاب مشتریان وفادار مهم ترین بخش از مدیریت ارتباط با مشتری CRM و ارزش طول عمر CLV آنها است و انتخاب بهترین مشتریان منجر به کنترل و مدیریت بهتر شرکت در ابعاد مورد تحقیق می شود، هدف این تحقیق ارائه راهکاری مبتنی بر رتبه بندی علمی مشتریان با ارزش سازمان می باشد که بتواند مبنایی برای سرمایه گذاری در آینده بر روی آن دسته از مشتریان که ارزش ویژه ای در سازمان ایجاد نموده اند. داده های این تحقیق از اطلاعات واقعی مشتریان در یک شرکت مادر تخصصی در صنایع تولیدی ایران گردآوری شده و مشتریان با روش داده کاوی خوشه بندی می گردند و وزن خوشه های مشتریان نیز با راهنمایی خبرگان و توسط نرم افزار نرمال سازی می گردند و سپس ارزش طول عمر هر خوشه بطور مستقل محاسبه و در نهایت این خوشه ها رتبه بندی می شوند. بر اساس یافته های پژوهش این نتیجه حاصل می گردد که استفاده از این روش می تواند کمک بسیار مهمی در صنایع کشور انجام دهد و منجر به شناسایی مشتریان کلیدی که دارای ارزش طول عمر بالایی هستند گردد و تصمیمات مدیران ارشد را به سوی آن دسته از مشتریان با ارزش شرکت معطوف سازد .

کلمات کلیدی: ارزش طول عمر مشتری، مدیریت ارتباط با مشتری، مدل RFM، روش K-Means

مقدمه

یکی از موضوعاتی علمی که در سالهای اخیر همراه با گسترش بازار تجارت، کسب و کار و مشتری مداری بسیار رواج پیدا کرده مبحث مدیریت ارتباط با مشتری CRM است، که همراه با گسترش بازارها در سطح جهانی و رقابت بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در دهه های اخیر تمایل اکثر شرکتها بر دو موضوع کاهش هزینه و رشد سود متمرکز گردیده است. رویکردی که بتواند بین این دو توازن ایجاد کند خود می تواند مبنایی برای تعیین ارزش مربوط به هر مشتری و بکارگیری استراتژی های گوناگون بر اساس ارزش هر مشتری برای سازمان می باشد [4].

مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) به عنوان مجموعه ای از متدولوژی و فرآیندهای سازمان برای جذب و نگهداری مشتریان از طریق افزایش رضایتمندی و وفاداری آنها اطلاق می گردد. مدیریت ارتباط با مشتری سازمانهای را قادر می سازد با مشتریان در تماس باشند، برای آنها خدمت فراهم کنند، اطلاعات مشتریان را جمع آوری و ذخیره کنند و برای رسیدن به دیدگاهی جامع آن اطلاعات را تجزیه و تحلیل کنند و شامل مجموعه ای از فرآیندها و سیستم هایی است که از راهبرد کسب و کار برای ساخت روابط بلندمدت و سودآور با مشتریان پشتیبانی می کند. مدیریت ارتباط با مشتری بر اساس فلسفه بازاریابی ایجاد شده و رابطه ای ایجاد شده و روابط میان شرکت ها و مشتریانشان را از نو تعریف می کند. برخی محققان مدیریت ارتباط با مشتریان را به عنوان یک راهبرد رقابتی سازمان ها برای تطبیق با نیازهای مشتریانشان تعریف می کنند، اما برخی دیگر آن را به عنوان نظامی برای تمرکز بر توسعه و اتوماسیون فرآیند کسب و کار در شرکت ها می دانند با این حال علی رغم تنوع در تعاریف، همگی تمایل به ایجاد مدیریت ارتباط با مشتری برای خلق ارزش برتر و بهتر هم برای مشتریان و هم شرکتها دارند (شاهین و نیکنشان^۲، ۲۰۰۸).

ارزش طول عمر مشتری با اختصاص ارزش کمی و ملموس به مشتریان سازمان آنها را طبقه بندی کرده و بر اساس جایگاه و سودآوری هر یک، روی حفظ و ادامه ی همکاری با آنها سرمایه گذاری فکری و مالی کنیم [17].

سازمانها می توانند در محیط کاری خود از ارزش طول عمر مشتری جهت شناسایی مشتریان که در آینده مایل به رساندن ماکزیمم ارزش به شرکت هستند استفاده نمایند، که باعث افزایش ارزش طول عمر مشتری و سطح تخصیص بهینه منابع و میزان کارایی کانال های مختلف ارتباطی را مشخص می نماید. هدف اصلی محاسبه ارزش طول عمر مشتری (CLV) ایجاد یک برداشت وزنی از مشتری به منظور تخصیص منابع به مشتری می باشد [18].

ارزش طول عمر مشتری (CLV) را بطور جزئی تر و به عنوان یکی از زیر شاخه ی مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) می باشد و مراحل آن عبارت است از: بدست آوردن مشتری، افزایش ارزش مشتری،

^۱Customer Relationship Management

^۲Shahin and Nikneshan

^۳Customer lifetime value

حفظ کردن مشتری های خوب. یکی از معیارهای ارزیابی رشد اقتصادی یک سازمان در بلند مدت، اندازه گیری مشتریان آن سازمان است. امروزه سازمانهای بیش از پیش به اهمیت ارزش دوره عمر مشتری پی برده اند. به عبارتی دیگر مدیریت مشتریان به صورت پویا بر مبنای ارزش دوره عمر مشتری می تواند موجب بالارفتن ارزش سهامداران گردد[13].

متدولوژی تحقیق در این پژوهش عبارت است از شناسایی مدل سازگار و انتخاب پارامترهای مؤثر ارزش طول عمر مشتریان و محاسبه آنها با مدل متناسب در صنعت و سپس خوشه بندی آنها با استفاده از روش های توصیفی داده کاوی (خوشه بندی K-means) [5,11] و محاسبه پارامترها از بانک اطلاعاتی شرکت تحت مطالعه و نرمال سازی داده ها با روش MIN-MAX و سپس موزون کردن پارامترها مطابق با نظر خبرگان و بکارگیری از نرم افزار و همچنین محاسبه ارزش طول عمر هر خوشه و در نهایت رتبه بندی مشتریان و شناسایی مشتریان با ارزش و ارائه راهکارهای لازم جهت برنامه ریزی های آینده و اتخاذ تصمیمات زیربنایی بر روی خوشه مشتریانی که دارای بالاترین رتبه کسب شده می باشند.

مبانی و چارچوب نظری تحقیق

محققان و پژوهشگران اهمیت ارزش طول عمر مشتریان را درک کرده اند. ارزش طول عمر مشتری می تواند به عنوان ارزش فعلی سود به دست آمده از رابطه با یک مشتری در طول عمر آینده تعریف شود[6]. در سال های اخیر، شرکت ها تمرکز خود را بر ایجاد و حفظ خوب روابط مشتری در طول عمر مشتریان در شرکت دارند (هائللین و همکاران^۱، ۲۰۰۷). تمایز مشتریان در جریان ارتباط شان با شرکت در نتیجه حساسیت آنها نسبت به قیمت، مدت چرخه عمر، میزان ارزش خرید و نحوه رفتارشان و سایر موارد مشخص می شود. در واقع این موارد، علت تفاوت در ارزش چرخه عمر مشتری می باشد که بر مبنای سود آوری برای شرکت بسیار مهم خواهد بود و بر این مبنای استراتژی های یافتن و نگهداری مشتری، برای مشتریان مختلف طرح ریزی می شود[16]. دیدگاه مرکز قرار دادن مشتری میتواند علاوه بر افزایش توانایی های داده های داد و ستد مشتریان، اجازه تخمین و فهمیدن ارزش طول عمر مشتری را مشخص نماید (کیم و همکاران^۲، ۲۰۰۶). کینینگ هام به نقل از کاتلر ارزش طول عمر مشتری را چنین تعریف می کند: ارزش فعلی جریانهای سودآوری که شرکت در صورت عدم ترک ناهنگام و بی موقع مشتری کسب می نمود[14].

گرینبرگ^۳ (۲۰۰۷) ارزش طول عمر مشتری را یک اندازه گیری با هدف مشخص نمودن مشتریان با ارزش طول عمر بالا است که یک برداشت وزنی از مشتری به منظور تخصیص منابع به مشتری ایجاد می کند تعریف می کند.

^۱Haenlein

^۲Kim et al

^۳Greenberg

مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)

پیدایش مدیریت ارتباط با مشتری که همواره به عنوان یک رویکرد مهم در کسب و کار شناخته شده است و به دهه ۱۹۹۰ نسبت داده می شود [15]. اما تعریف پذیرفته شده یکسانی برای آن وجود ندارد، مدیریت ارتباط با مشتری را فرایند استراتژیک انتخاب مشتریان با سود آوری بالا و برقراری تعامل باهدف بهینه سازی ارزش جاری و آینده مشتریان برای شرکت تعریف کرده اند. انگای و همکاران (۲۰۰۹) بیان می دارند که تعاریف جدید بر اهمیت مدیریت ارتباط با مشتری به عنوان یک فرآیند جامع و استراتژیک برای حداکثر سازی ارزش مشتری برای سازمان تاکید بسیاری دارند. میشار و میشار (۲۰۰۹) چارچوب مدیریت ارتباط با مشتری را به سه بخش کلی تقسیم بندی کرده اند. مدیریت ارتباط با مشتری عملیاتی که بر اتوماسیون سازی فرایندهای کسب و کار تمرکز دارد. مدیریت ارتباط با مشتری تحلیلی که به تحلیل ویژگی های رفتاری مشتری جهت حمایت از استراتژی های مدیریت ارتباط با مشتری می پردازد و کمک فراوانی در زمینه تخصیص موثر منابع به گروه مشتریان سود آور می نماید. در این بخش از ابزارهای داده کاوی جهت انجام تحلیل های مختلف استفاده می گردد. مدیریت ارتباط با مشتری تعاملی که بر برقراری روابط و هماهنگی و همکاری با مشتریان با شرکت از طریق تلفن، پست الکترونیک، وب و غیره است [7]. دراین تحقیق ما می خواهیم که با استفاده از توسعه ی یکی از مدل های محاسبه CLV بر روی خوشه های مشتریان، میزان ارزش آنها را محاسبه و سپس خوشه های مشتریان را رتبه بندی نموده و از طرفی این الگو برای اولین بار در صنعت نیز پیاده سازی می گردد.

ارزش دوره عمر مشتری (CLV)

ارزش دوره عمر مشتری با عناوینی نظیر ارزش مشتری، ارزش دوره عمر مشتری، حقوق مشتری و سود آوری مشتری در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته است [8]. بطور کلی می توان گفت ارزش دوره عمر مشتری، ارزشی است که مشتری در طول دوره عمرش برای سازمان ایجاد می کند. این مفهوم، علاوه بر ارزش فعلی مشتری، به ارزش بالقوه و آتی برای شرکت نیز اشاره دارد. در تحقیقات گذشته، وانگ جانگ (۲۰۰۴) در مطالعه ای که انجام داده است تعریف های مختلف از ارزش طول عمر مشتری (CLV) ارائه داده، این تحقیقات در جدول (۱) نمایش داده شده است [12]:

جدول ۱- تعریف های مختلف ارزش طول عمر مشتری (CLV)

ردیف	تعریف	منبع
۱	ارزش خالص فعلی تمام سهم های آینده به سود و مخارج کلی مورد انتظار از مشتری.	کورتکس ۱۹۹۵
۲	سود مورد انتظار از مشتری، منحصر به هزینه مرتبط با مدیریت مشتری.	بلا تبرگ و دیگتون ۱۹۹۶
۳	سود خالص کل مشمول تخفیف که یک مشتری در طول زندگی اش تولید میکند.	بیتران و مونچین ۱۹۹۶
۴	ارزش خالص فعلی جریان سهم منتج به سود که از تراکنش های مشتری و تماس با شرکت حاصل می شود.	پیرسون ۱۹۹۶
۵	ارزش خالص فعلی تمام سهم های آینده به مخارج کلی سود.	رابرتز و برگر ۱۹۹۸
۶	سود یا ضرر خالص بدست آمده از مشتری در طول عمر کل تراکنش های مشتری با شرکت.	برگر و نسر ۱۹۹۸
۷	ارزش کنونی تمام سود های آینده حاصل از مشتری.	گوپتا و لمان ۲۰۰۳

تعیین ارزش دوره عمر مشتریان به شرکت ها در شناسایی مشتریان سودآور و توسعه عملکرد استراتژی های جهت بهبود عملکرد سیستم مدیریت ارتباط با مشتری کمک فراوانی می نماید [2]. در واقع حرکت به سمت بازاریابی مشتری محور همراه با افزایش دسترسی به اطلاعات و تراکنش های مشتریان موجب علاقه شدید با اندازه گیری و تخمین ارزش دوره عمر مشتری شده است (صفری کهره، ۲۰۱۲). وجود تعاریف مختلف از ارزش دوره عمر مشتری، بیانگر دیدگاه ها و روش های متفاوتی است که برای اندازه گیری آن مورد استفاده قرار می گیرد. متداول ترین روش های مطرح شده عبارتند از:

۱- روش ارزش فعلی خالص^۱ (NPV)

۲- روش سهم کیف پول^۲ (SOW)

۳- روش زنجیره مارکوف^۳ (MC)

^۱Net Present Value

^۲Share of Wallet

^۳Markov chain

۴- روش ارزش گذشته مشتری^۱ (PCV)

۵- روش ا.ر. اف. ام^۲ (RFM)

۶- روش بازگشت سرمایه^۳ (ROI)

در این تحقیق با توجه به تناسب روش ا.ر. اف. ام با این صنعت [5] و داده های موجود از این روش استفاده گردیده است و جهت افزایش میزان دقت محاسبات یک ضریب وزنی W نیز به پارامترهای روش بالا اضافه شده است که هر سه پارامتر R, F, M جهت محاسبه ارزش طول عمر مشتری موزون گردند.

داده کاوی

به بیانی ساده، داده کاوی فرایند کشف اطلاعات مفید از منابع داده حجیم و بزرگ است. امیلینسکی و ویرمانی^۴ (۱۹۹۹) داده کاوی را جستجوی الگو از پایگاه داده های بزرگ معرفی کرده اند، داده کاوی را شاید بتوان کاوش دانش از درون داده ها نیز نامید. فنون داده کاوی در یک نگاه کلی به دو منظور به کار می روند، توصیف و پیش بینی [3]. هدف از به کارگیری فنون پیش بینی کننده، پیش بینی ارزش یک ویژگی خاص بر اساس سایر ویژگی هاست. فنون پیش بینی شامل دسته بندی^۵، رگرسیون^۶ و غیره می شود و فنون توصیفی شامل خوشه بندی^۷، تشخیص ناهنجاری^۸ و مواردی از این قبیل است [10]. در این تحقیق ما بدنبال ارائه خوشه بندی با توجه به ارزش طول عمر مشتری در صنعت هستیم که بتواند مشکلات مدلهای قبل را مرتفع نماید و گرایش به سمت مسائل مالی و مسائل کیفی را نیز داشته باشد.

خوشه بندی^۹

خوشه بندی عملی است که موجب تقسیم بندی جمعیتی ناهمگن به تعدادی خوشه همگن می شود [1]. هنگامی که در یک فرآیند خوشه بندی آغاز می شود تعداد، شکل و ویژگی های خوشه ها مشخص نیست و از آنجا که هیچ دانش قبلی خوشه ها وجود ندارد، فن خوشه بندی یک تکنیک بدون ناظر نامیده می شود. از این فن معمولاً برای ساختن بخش ها و خوشه هایی استفاده می شود که برای تحلیل های بعدی مورد استفاده قرار می گیرند، نظیر بخش بندی مشتریان به بخش های متجانس که هر بخش دارای ویژگی های منحصر به خود است، یک از روشهای خوشه بندی، خوشه بندی کا- میانگین^{۱۰} می باشد که عبارت است از تقسیم یک گروه ناهمگن به چندین زیر گروه همگن، که در جستجوی حداکثرسازی

^۱Past Customer Value

^۲Recency Frequency Monetary

^۳Return On Investment

^۴Imielinski and Virmani

⁵ Classification

⁶ Regression

⁷ Clustering

⁸ Anomaly detection

⁹ Clustering

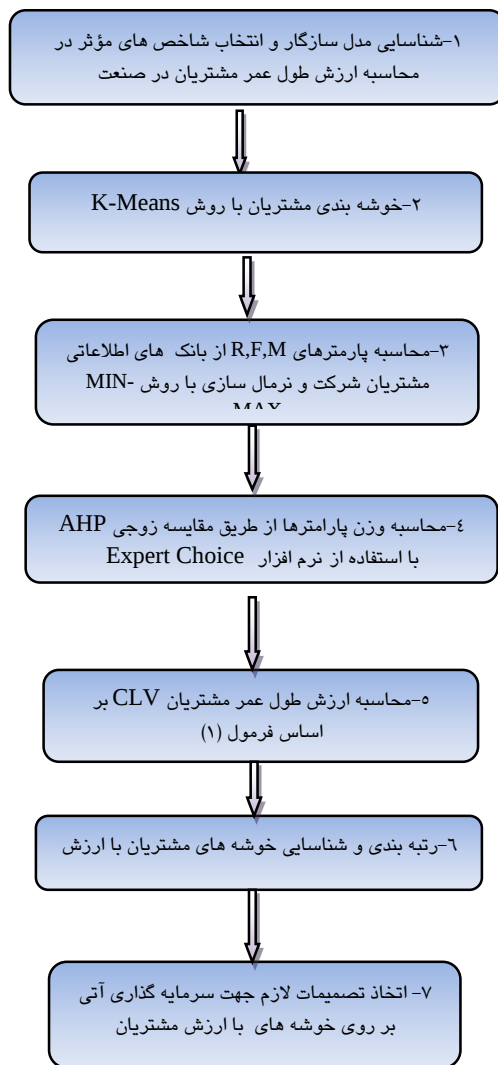
¹⁰ K-Means Clustering

تفاوت بین گروهها و حداقل سازی تفاوت درون گروهها می باشد [9]. این روش از روشهای متداول خوشه بندی غیر سلسله مراتبی است که توسط مک کوئین^۱ (۱۹۶۷) ارائه گردید. در واقع این الگوریتم پارامتر ورودی K را گرفته و از طریق آن به تقسیم بندی مجموعه ای n عضوی می پردازد، به طوری که شباهت درون خوشه ای بسیار زیاد بوده و شباهت بین خوشه ای پایین باشد (جانسون و ویچر، ۱۹۷۹).

متدولوژی

با وجود گذشت پنج دهه از تولیدات در این شرکت با برندهای معتبر جهانی هیچ گونه محاسبه علمی و تحقیقی در خصوص میزان توفیق شرکت در زمینه دسته بندی و ارزش گذاری مشتریان صورت نگرفته است و همچنین پژوهش جامعی نیز چه در داخل شرکت و چه در نهادهای تحقیقاتی و دانشگاهی در این خصوص انجام نشده است. با توجه به اهمیت ارزش طول عمر مشتری ضروری است در این صنعت که نقش بسزائی در ایجاد ساختها و زیرساختهای توسعه اقتصادی کشور دارد، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد لذا در این تحقیق راهکار مناسب جهت خوشه بندی مشتریان بر مبنای ارزش چرخه عمر و رتبه بندی مشتریان صورت پذیرفته به نحوی که با استفاده از این روش بتوان به نتایج و منافع جامعی از این ارتباط و جلب مشتریان جدید به شرکت دست یابد. در این تحقیق ترکیبی از روشهای داده کاوی و گردآوری اطلاعات بصورت میدانی و کتابخانه ای استفاده شده و از پرسشنامه برای جمع آوری اطلاعات از خبرگان در خصوص تعیین ضرایب وزنی جهت محاسبه ارزش طول عمر مشتریان استفاده شده و همچنین به منظور جمع آوری مبانی نظری و ادبیات تحقیق از روشهای مطالعات میدانی جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای و اینترنت استفاده شده است.

در این روش ابتدا با استفاده از داده های تراکنشهای مشتریان ارزش طول عمر آنها محاسبه و سپس از تکنیک خوشه بندی مشتریان توسط روش K -Means (یکی از روشهای توصیفی داده کاوی) استفاده می گردد. سادگی و سهولت دسترسی به داده های مورد نیاز در شرکتهای عرضه کننده این محصولات این روش را مناسب نموده است. مدل اجرایی این پژوهش بصورت هفت مرحله ای و مطابق نمودار (۱) می باشد:



نمودار ۱ - مدل اجرایی پژوهش

مرحله ۱: شناسایی مدل سازگار و انتخاب شاخص های مؤثر در محاسبه ارزش طول عمر مشتریان در صنعت

در این مرحله روشهای متداول محاسبه ارزش طول عمر مشتری مورد بررسی قرار می گیرد. دسته بندی مدل های محاسبه ارزش مشتری به دو صورت کلی می باشد که این دو دسته مدل فقط در تعریف بین فروشنده و خریدار با هم اختلاف دارند(پیفر و کاراوی ۲۰۰۰):

A-مدل هایی که مبنای محاسبات آن بر اساس نرخ ماندگاری می باشد که فرض بر این است که خریدار به فروشنده متعهد است که این تعهد از هزینه های تغییر فروشنده یا دیگر پارامترها ناشی می شود. در این مدل ها اگر یک مشتری تصمیم به ترک تأمین کننده اش بگیرد، هیچگاه دوباره بر نمی گردد (تیرینی ۲۰۰۵).

B-مدل هایی که مبنای محاسبات آن بر اساس مهاجرت مشتری می باشد، فرض بر این است که مشتریان تأمین کننده های متفاوتی دارند و برای ایجاد رابطه با یک تأمین کننده تصمیم می گیرند. در این مدل ها مشتریانی که سازمان را ترک کرده اند در بازه زمانی دیگری می توانند برگردند که این نوع رابطه در آینده به عنوان یک وفاداری چند گانه تعریف می شود و از طریق هزینه ی کم تغییر فروشنده و رقابت بالا تأمین کننده ها حمایت می شود (دور ۱۹۹۷).

C-مقایسه مدل های ارزش مشتری با صنعت راهسازی. در مقایسه، مدل های محاسبه ی ارزش مشتری صنعت ماشین آلات راهسازی به مدل های مبتنی بر ماندگاری مشتری نزدیک ترند، زیرا ماشین آلات راه سازی در دسته کالاهای سرمایه یی بشمار می روند و ریسک در دریافت خدمات پس از فروش یا توقف ناشی از عدم تعمیر به موقع شرکت ها را به سمت استفاده از یک برند سوق می دهد. بنابراین در ادامه، مدل های مبتنی بر ماندگاری مشتری بر حسب هماهنگی با صنعت ماشین آلات راه سازی مقایسه می شوند. مبنای مقایسه این مدل ها عبارتند از نوع کسب و کار هر روش در آنها قابل اجرا است می باشد. پارامترهای مورد نیاز هر مدل، میزان تطبیق مدل هل با صنعت ماشین آلات راهسازی و نیز امکان دسترسی به داده های مورد نیاز محاسبه پارامترها [5]. مدل های گوپتا و پیفر بصورت عمومی در این صنعت و مدل کاکینز در شرکت های کوچک و مدل هوانگ برای بخش تعمیرات در خدمات پس از فروش این صنعت قابل استفاده اند. با توجه به اینکه روش کاکینز تنها در مورد شرکت هایی با تعداد کم کاربرد دارد، با تمام شرکت های فعال در این صنعت متناسب نیست و تنها بین دو روش گوپتا و پیفر مقایسه صورت می گیرد. روش ارائه شده توسط پیفر مبتنی بر زنجیره مارکوف است و در دو حالت مهاجرت مشتری (روابط تعریف شده توسط Dwyer) و ماندگاری مشتری (یعنی روابط تعریف شده توسط Berger and Nasr) تبیین شده است، اما در محاسبه ی ارزش مشتری مبتنی بر مهاجرت مشتری این روش کارا تر است [5]. اگرچه این کار در صنعت ماشین های راهسازی قابل اجرا است، این صنعت به مدل های مبتنی بر ماندگاری مشتری نزدیکتر است. از سوی دیگر، با توجه به فاصله ی زمانی قابل توجه در دوره های خرید مشتریان که در حدود دو سال برآورد می شود، یک حالت تأخر چهارحالتی دست کم نیاز به هشت سال اطلاعات تراکنش دارد که گاهی در مورد قدیمی ترین شرکت های عرضه کننده ی ماشین آلات راه سازی نیز اطلاعات در این بازه در دسترس نیست. البته یکی از راه های غلبه بر این مشکل در اختیار داشتن و استفاده از اطلاعات فروش قطعات یدکی به مشتریان در برخی شرکت های دارای نمایندگی های فروش قطعات این راه حل نیز پاسخگو نیست [5].

مرحله ۲: خوشه بندی مشتریان با روش K-Means

در این مرحله برای خوشه بندی مشتریان از الگوریتم K-Means استفاده شده است، این الگوریتم ابتدا تعداد خوشه های مورد نیاز مشتریان را دریافت و بعد به تعداد خوشه ها در بین مشتریان مرکز در نظر می گیرد. سپس مشتریانی که دارای نزدیک ترین فاصله تا مرکز هستند جزء یک خوشه قرار می گیرند. در این الگوریتم مرکز گروه ها بارها تغییر می کند تا بهترین نتیجه را در بر داشته باشد. چالش اساسی موجود در استفاده از این روش، تعیین عدد K (تعداد دسته ها پیش از دسته بندی) است [1]. برای محاسبه K در نمونه ی انجام شده از دو روش استفاده است. در روش اول از الگوریتم Kohonen استفاده

می شود. این الگوریتم پس از دریافت اطلاعات مشتریان تعداد بهینه ی جهت خوشه بندی را پیشنهاد می دهد. در نمونه ی بررسی شده تعداد خوشه های بهینه برای مشتریان با استفاده از این الگوریتم و بکارگیری نرم افزار Clementine 14.2، هشت خوشه می باشد.

مرحله ۳: محاسبه پارامترهای R,F,M از بانک های اطلاعاتی مشتریان شرکت و نرمال سازی آنها.

داده های این سه پارامتر (R,F,M) بر اساس داده های واقعی فروش مشتریان طی ده سال از سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳ جمع آوری شده است. پارامتر R عاملی است که با متناسب با آخرین تراکنش هر مشتری و فاصله آن با سال مرجع یعنی پایان سال ۱۳۹۳ با استفاده از داده کاوی محاسبه گردیده است. با استفاده از کد نویسی در داده کاوی تازگی خرید بر حسب ماه محاسبه گردیده، پارامتر F فراوانی خرید است که بر اساس تعداد تراکنش در طول بازه زمانی مورد بررسی محاسبه شده و پارامتر M میزان حجم خرید می باشد که مربوط به مشتریان با نرخ های سال ۱۳۹۳ و براساس نظر خبرگان شرکت با کمک داده کاوی تخمین و مورد توجه قرار گرفته است. در نهایت با توجه به یکی نبودن مقیاس هر یک از پارامترها داده های بدست آمده را با روش MIN-MAX طبق فرمول ۱- نرمال سازی می کنیم.

(۱)

$$Fn_i = \frac{F_i - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}}, \quad Mn_i = \frac{M_i - M_{\min}}{M_{\max} - M_{\min}}, \quad Rn_i = \frac{R_i - R_{\min}}{R_{\max} - R_{\min}}$$

مرحله ۴: محاسبه وزن پارامترها از طریق مقایسه زوجی AHP با استفاده از نرم افزار Expert Choice

در این مرحله پارامتر W (جهت وزن دهی) برای هر یک از پارامترهای مرحله ۳ یعنی وزن فراوانی خرید، وزن تکرار خرید و وزن ارزش خرید با توجه به ورودی نرم افزار (Expert Choice 11) طبق داده های پرسشنامه خبرگان با استفاده از روش مقایسات زوجی AHP محاسبه می گردد.

مرحله ۵: محاسبه ارزش طول عمر مشتریان CLV

در این مرحله میزان ارزش طول عمر مشتریان (با استفاده از مقدار پارامترهای بدست آمده از مرحله ۳) جهت هر خوشه طبق فرمول ۲- محاسبه و نهایتاً اعمال پارامتر W (وزن هر پارامتر بدست آمده از مرحله ۴) صورت می گیرد.

$$CLV = \sum_{i=1}^n (R_i^w + F_i^w + M_i^w) \quad (2)$$

R_i^w : تازگی خرید موزون شده.

F_i^w : فراوانی خرید موزون شده.

M_i^w : ارزش خرید موزون شده.

مرحله ۶: رتبه بندی و شناسایی خوشه های مشتریان با ارزش

از روی محاسبات بدست آمده در مرحله ۵ و مقادیر کسب شده ارزش طول عمر مشتری، خوشه ها رتبه

بندی می گردد و رتبه هر خوشه مشخص می گردد.

مرحله ۷: اتخاذ تصمیمات لازم جهت سرمایه گذاری آتی بر روی خوشه های با ارزش مشتریان در این مرحله نتیجه گیری نهایی جهت تصمیم سازی بر روی خوشه های با ارزش سرمایه گذاری بر روی مشتریان آن خوشه ها انجام می پذیرد.

۴- اجرای مطالعه موردی:

مرحله ۱: با توجه به مشکلات شرح داده شده روش گوپتا مناسب ترین روش برای محاسبه ی ارزش مشتریان صنعت راهسازی معرفی می شود. از طرف دیگر تنها پارامتر مهم مورد نیاز در این روش نرخ ماندگاری مشتریان است که می توان این ضریب را با توجه به اطلاعات دسته های مشتریان محاسبه کرد.

مرحله ۲: برای استفاده بهینه از نتایج به منظور خوشه بندی مشتریان از الگوریتم K-means استفاده می کنیم که برای استفاده از آن تعداد اولیه خوشه ها K برای ورودی بایست انتخاب گردد به این منظور ویژگی های نوع فعالیت خصوصی یا دولتی بودن آن ، اندازه مشتری بر اساس بزرگ و کوچک بودن و زمینه فعالیت و گرفتن نظر خبرگان تعداد هشت خوشه مناسب تشخیص داده شد و نتایج مطابق با جدول (۲) می باشد.

جدول-۲ خوشه بندی مشتریان با الگوریتم K-means

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
فراوانی تعداد مشتریان	2439	1	16	8	3121	2	21	3

مرحله ۳: بر اساس اطلاعات جمع آوری شده در طی ده سال گذشته یعنی از سال ۱۳۸۳ تا پایان سال ۱۳۹۳ حدود ۱۲۹۸۴ تراکنش برای حدود ۵۶۱۱ مشتری ثبت گردیده است که با توجه به تنوع فراوان مشتریان، محصولات خریداری شده و شرکتهای طرف حساب با انجام نظر سنجی خبرگان و با استفاده از تکنیک داده کاوی در نرم افزار به ۸ خوشه مشتری تقسیم بندی می گردند. ورودی ها برای خوشه بندی توسط این الگوریتم سه پارامتر M ، F ، R می باشد، که داده های این سه پارامتر بر اساس داده های واقعی فروش تراکنشهای مشتریان طی پنج سال گذشته جمع آوری شده است. پارامتر R عاملی است که با متناسب با آخرین تراکنش هر مشتری و فاصله آن با سال مرجع یعنی پایان سال ۱۳۹۳ با استفاده از داده کاوی محاسبه گردیده است. با استفاده از کد نویسی در داده کاوی تازگی خرید بر حسب ماه محاسبه گردیده، پارامتر F فراوانی خرید است که بر اساس تعداد تراکنش در طول بازه زمانی مورد بررسی محاسبه شده و پارامتر M میزان حجم خرید می باشد که مربوط به مشتریان با نرخ های سال ۱۳۹۳ و براساس نظرسنجی خبرگان و با کمک داده کاوی تخمین و مورد توجه قرار گرفته است. نتایج در جدول (۳) درج گردیده است.

جدول ۳- تعداد تراکنش های مشتریان و میزان پارامترهای R,F,M در هر خوشه

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
تعداد تراکنش ها	6214	262	796	523	4554	239	197	199
فراوانی خرید (R)	12428 9	108	628	789	30467 4	176	598	177
تکرار خرید (F)	6214	262	796	523	4554	239	197	199
ارزش خرید (M)	12799	801	2366	681	8561	933	443	818

با استفاده از نرم افزارهای 14.2 Clementine و 16.0 SPSS و با توجه به متفاوت بودن واحد اندازه گیری نیاز است که میزان پارامترها نرمال سازی گردد که بکارگیری فرمول (۱) جهت نرمال سازی به روش MIN-MAX نتایج در جدول (۴) و جدول (۵) حاصل گردیده است.

جدول ۴- جدول اولیه پیش پردازش نرمال سازی داده ها به روش MIN-MAX

تکرار خرید (F)	فراوانی خرید (R)	ارزش خرید (M)	
6214	304674	12798.7	=MAX
197	108	443.4	=MIN
6017	304566	12355.3	=(MAX-MIN)

جدول ۵- جدول نهایی نرمال سازی پارامترها به روش MIN-MAX

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
فراوانی خرید (R)	0.408	0.000	0.002	0.002	1.000	0.00 0	0.002	0.000
تکرار خرید (F)	1.000	0.011	0.100	0.054	0.724	0.00 7	0.000	0.000
ارزش خرید (M)	1.000	0.029	0.156	0.019	0.657	0.04 0	0.000	0.030

مرحله ۴: با توجه به اینکه محقق در ابتدا به دنبال خوشه بندی مناسب مشتریان و سپس استخراج پارامترهای مدل RFM از بانکهای اطلاعاتی مشتریان و همچنین محاسبه وزن W مجزا برای هر پارامتر از طریق مقایسات زوجی AHP^۱ با استفاده از نظر خبرگان توسط نرم افزار و در نهایت محاسبه ارزش چرخه

^۱Analytical Hierarchy Process

عمر مشتری و رتبه بندی مشتریان می باشد. پارامتر W (جهت وزن دهی) نیز با توجه به ورودی نرم افزار (Eepert Choice 11) طبق داده های پرسشنامه خبرگان با استفاده از روش مقایسات زوجی AHP محاسبه گردیده است (جدول-۶). وزن شاخصهای RFM طبق داده های پرسشنامه نظر خبرگان بعنوان ورودی نرم افزار (Eepert Choice11) و با استفاده از روش مقایسات زوجی AHP خروجی آن در جدول (۷) آمده است.

جدول-۶ میزان وزن شاخص ها RFM

وزن	شاخص
0.2	W^R وزن فراوانی خرید
0.3	W^F وزن تکرار خرید
0.5	W^M وزن ارزش خرید

جدول-۷ جدول نرمال سازی موزون شده پارامترهای R,F,M

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
فراوانی خرید (R)	0.0815	0.0000	0.003	0.0040	0.2000	0.0000	0.0003	0.0000
تکرار خرید (F)	0.3000	0.0032	0.0299	0.0163	0.2172	0.0021	0.0000	0.0001
ارزش خرید (M)	0.5000	0.0145	0.0778	0.0096	0.3285	0.0198	0.0000	0.0152

مرحله ۵: نتایج میزان ارزش طول عمر موزون شده مشتریان (CLV) هر خوشه بطور جداگانه که از طریق فرمول (۲) محاسبه گردید و در جدول (۸) به نمایش گذاشته شده است.

جدول-۸ محاسبه ارزش طول عمر مشتریان (CLV) جهت هر خوشه

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
فراوانی خرید (R)	0.0815	0.0000	0.003	0.0040	0.2000	0.0000	0.0003	0.0000
تکرار خرید (F)	0.3000	0.0032	0.0299	0.0163	0.2172	0.0021	0.0000	0.0001
ارزش خرید (M)	0.5000	0.0145	0.0778	0.0096	0.3285	0.0198	0.0000	0.0152
CLV	0.8815	0.0177	0.1080	0.0263	0.7457	0.0219	0.0003	0.0153

مرحله ۶: بر اساس مقدارهای بدست آمده ارزش طول عمر مشتری نتایج رتبه بندی نهایی خوشه های مشتریان محاسبه و در جدول (۹) نشان داده شده است.

جدول-۹ رتبه بندی خوش های مشتریان بر اساس ارزش بدست آمده (CLV)

خوشه	A	B	C	D	E	F	G	H
CLV	0.881 5	0.017 7	0.108 0	0.026 3	0.745 7	0.021 9	0.000 3	0.015 3
رتبه	1	6	3	5	2	4	8	7

مرحله ۷: همانطور که در جدول (۹) مشاهده می گردد با توجه به رتبه های بدست آمده ، شرکت می بایست در بدو امر نگاهش منعطف بر حمایت و نگهداری از مشتریان خوشه A باشد و تمرکز اصلی شرکت نیز می بایست بر روی این خوشه صورت پذیرد و از طرفی اولویت خوشه های بعدی را نیز بر روی خوشه E و سپس خوشه C متمرکز نماید.

نتیجه گیری

در این تحقیق جهت خوشه بندی یکی از بزرگترین شرکت های مادر تخصصی در صنایع تولیدی ایران بر اساس ارزش طول عمر آنها، از مدل آر.اف.ام. موزون و برخی تکنیک های داده کاوی و نرمال سازی به روش MIN-MAX و روش های مختلف علمی در قالب فرآیندی خاص، بهره گرفته شد. ارائه تحلیل خوشه بندی K-Means به منظور بررسی دقیق تر ویژگی های مشتریان در خوشه هایی که مشتریان آن خوشه دارای بالاترین رتبه کسب شده و همچنین بخش بندی نهایی مشتریان بر اساس ارزش طول عمر آنها در صنعت، از موارد نوآوری است که در این مطالعه از آن بهره گرفته شده، اگرچه در تمام مطالعات گذشته در حوزه های خدمات نظیر بیمه ها و بانک ها صورت پذیرفته است. با مقایسه مدل های موجود جهت محاسبه ارزش طول عمر مشتری و انتخاب سازگارترین آنها (مدل RFM) و توسعه این مدل پایه ای با موزون کردن پارامترهای آن در صنعت مورد مطالعه این نتیجه حاصل می گردد که در این صنایع تولیدی به دلیل سرمایه بر بودن محصولات و ارزش افزوده بالایی که ایجاد می نمایند، استفاده از این مدل می تواند در تدوین اهداف بلند مدت و مأموریت های شرکت سودمند واقع گردد و خوشه بندی آنان با روش K-Means نتایج خوبی را حاصل می نماید. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق مشتریان خوشه ی A دارای بیشترین ارزش از لحاظ رتبه کسب شده و خوش های E و C در اولویت های بعدی قرار دارند، بنابراین شرکت می تواند با برنامه ریزی مدون بر روی خوشه های مشتریانی که دارای بالاترین رتبه کسب شده می باشند و تخصیص منابع، سرمایه گذاری های اصلی را بر روی آنها صورت داده تا در نهایت آن خوشه از مشتریان بتوانند ارزش افزوده بیشتری را برای شرکت ایجاد نمایند.

منابع و مأخذ

- ۱- تقوی فرد، محمدتقی؛ خواجهوند، سمانه (۱۳۹۲)؛ «بخش بندی خوشه ای مشتریان بانک (مورد مطالعه: بانک صادرات ایران)»، دو فصلنامه علمی - پژوهشی کاوشهای مدیریت بازرگانی، سال پنجم، شماره ۹.
- ۲- حمیدی زاده، محمد رضا؛ خیرخواه عسگر آباد، محمد رضا (۱۳۹۱)؛ «بررسی تأثیر قابلیت های مدیریت دانش بازاریابی بر عملکرد سازمان در صنعت پتروشیمی ایران»، دو فصلنامه علمی - پژوهشی کاوشهای مدیریت بازرگانی، سال چهارم، شماره ۸.
- ۳- فرید، داریوش؛ دهقان طرزجانی، الهام (۱۳۹۴)؛ «سنجش کیفیت خدمات در بانکداری الکترونیکی»، دو فصلنامه علمی - پژوهشی کاوشهای مدیریت بازرگانی، سال هفتم، شماره ۱۴.
- ۴- مهدوی، عبدالمحمد؛ موسوی، سیده زهره (۱۳۹۳)؛ «ارایه چارچوبی جهت سنجش ارزش بلندمدت مشتریان در فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری»، دو فصلنامه علمی - پژوهشی کاوشهای مدیریت بازرگانی، سال ششم، شماره ۱۲.
- ۵- البدوی، امیر؛ عالیخانی، احسان (۱۳۸۹)؛ «ارائه مدل برای محاسبه ارزش مشتری (CLV) در صنعت ماشین آلات راهسازی»، فصلنامه علمی - پژوهشی مهندسی صنایع و مدیریت شریف، دوره ۱-۲۸، شماره ۱.

- 6-Blattberg, Robert C., Gary, Getz and Jacquelyn, S. Thomas (2001), Customer Equity: Building and Managing Relationships as Valued Assets, Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- 7-Cyert R.M., Davidson H.J., Thompson G.L., (1962), "Estimation of allowance for doubtful accounts by Markov Chains", Management Science, Vol:8, pp: 287-303.
- 8-Ekinci, Y., Ülengin, F., Uray, N., Ülengin, B., Analysis of Customer Lifetime Value and Marketing Expenditure Decisions through a Markovian-Based Model, European Journal of Operational Research (2014).
- 9-Greenberg, P (2002), "CRM: Customer Relationship Management", Capturing and Keeping Customer in internet real Time, at the Speed of Light; McGraw-Hill co.,
- 10-Gupta, S. & Lehmann D.R. (2003), "Customer as assets", Journal of Interactive Marketing, Vol: 17, no: 1, pp: 9-24.
- 11-Hu, Wang and Jing, Zhang (2008), Study of segmentation for auto services companies based on RFM model,[online], <http://www.pucsp.br/icim/ingles/downloads/pdf_proceeding_2008/66.pdf> ,
- 12-Hwang, Hyunseok, Jung, Taesoo and Suh, Euiho (2004), An LTV model and customer segmentation based on customer value: a case study on the wireless telecommunication industry, Expert systems with applications, 26, 181-188.
- 13-Keiningham, Timothy L., Aksoy, Lerzan and Bejou, David (2006), Approches to measurement and management of customer value, Journal of relationship marketing, Vol. 5, No. 2, pp. 37-54.
- 14-Kotler, P. (1994), Marketing management: Analysis, planning, implementation, and control, New Jersey: Prentice-Hall
- 15-Kumar, L. and Reinartz, W. J. (2006), Customer relationship management: A data based approach, New York: John Wiley.
- 16-Payne, Adrian and Pennie Frow (2005), "A Strategic Framework for Customer Relationship Management," Journal of Marketing, 69, 4, 167-76.
- 17-Pearson, S. (1996). Building brands directly: creating business value from customer relationships. London: MacMillan Business.
- 18-Roberts, M. L., & Berger, P. D. (1989). Direct marketing management. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ.