

## «مدیریت بهره وری»

سال نهم \_ شماره ۳۳\_ تابستان ۱۳۹۴

ص ص ۱۳۴ - ۱۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۲/۱۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۴/۰۲/۰۶

# طبقه بندی مشتریان بانک صادرات براساس ارزش مشتری با استفاده از درخت تصمیم

دکتر حسین بیورانی<sup>۱</sup>

محرم عظیمی<sup>۲</sup>

## چکیده

با توجه به اینکه امروزه کسب رضایت مشتری در محیط تجاری اهمیت زیادی پیدا کرده است، بسیاری از شرکت‌ها به منظور افزایش سود و رضایت مشتری بر روی ارزش مشتری تمرکز دارند. مدیریت ارتباط با مشتری<sup>۳</sup> (CRM) ابزار بالا بردن ارتباط مشتری به عنوان اصل رقابت در شرکت‌ها ظهور پیدا کرده است. ساختار موفق CRM در شرکت‌ها از شناسایی ارزش درست مشتری شروع می‌شود، زیرا ارزش مشتری اطلاعات مهمی را به منظور گسترش هدف و مدیریت فراهم می‌کند. تکنیک‌هایی مثل داده کاوی سبب شده است که مدیریت ارتباط با مشتری در حوزه جدید رقابت پیشرفت کند به طوری که شرکت‌ها بتوانند در رقابت تجاری سود داشته باشند. از طریق داده کاوی - کشف دانش پنهان از پایگاه داده - سازمان‌ها می‌توانند مشتری ارزشمندشان را بشناسند و رفتار آینده آنها را پیش‌بینی و تصمیمات مفید و دانش محور را اتخاذ کنند. هدف از انجام این تحقیق بدست آوردن معیارهای موثر در انتخاب مشتری ارزشمند است که بتوان مشتریان را براساس ویژگی‌های جمعیتی شناختی‌شان و سایر متغیرهای مربوط به معاملات به طبقات سود خیلی کم، کم‌سود، سودبالا و سود خیلی بالا طبقه‌بندی کرد. در این تحقیق تاثیر ویژگی‌های جمعیتی شناختی افراد از جمله سن، تحصیلات و شغل افراد همچنین تاثیر درجه شعبه، مکان شعبه بانک و تعداد تراکنش افراد بر روی ارزش مشتری بررسی می‌شود. متغیر وابسته در این تحقیق مقدار ارزش مشتری است که به چهار طبقه دسته‌بندی شده است. جامعه آماری در این تحقیق مشتریان دارای حساب جاری فعال نزد بانک صادرات ایران در شهر تبریز است و مشتریانی را در نظر گرفتیم که حداقل یک سال سابقه فعالیت بانکی نزد بانک صادرات دارند. برای بررسی هدف موردنظر، درخت تصمیم CHAID یکی از الگوریتم‌های داده کاوی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد متغیرهای سن، تحصیلات مشتری و درجه شعبه بانک تاثیر معنی‌داری بر ارزش مشتری ندارند. تعداد تراکنش مشتری با بانک موثرترین ویژگی مشتری در تشخیص طبقه مشتری می‌باشد.

## واژه های کلیدی:

داده کاوی، درخت تصمیم، مدیریت ارتباط با مشتری، ارزش مشتری و ارزش عمر مشتری.

<sup>۱</sup>-دانشیار، گروه آمار، دانشگاه تبریز (bevrani@tabrizu.ac.ir)

<sup>۲</sup>-دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آمار ریاضی، دانشگاه تبریز (azimi89m@gmail.com)

<sup>۳</sup>- Customer Relationship Management

## مقدمه

از سال ۱۹۸۰ به بعد، مفهوم مدیریت ارتباط با مشتری CRM در حوزه تجارت اهمیت زیادی پیدا کرد. مدیریت ارتباط با مشتری یکی از استراتژی‌های مرتبط با تجارت در عصر جدید است (هونسوک و همکاران، ۲۰۰۴). امروزه ساختار تجاری جدید در حال پیشرفت است و علم ارتباط با مشتری به روش‌های مختلفی تغییر می‌یابد و شرکت‌ها نیاز به جدیدترین ابزار جهت حل و مدیریت چنین تغییرات دارند (کریس و همکاران، ۲۰۰۲) هر چند ارایه تعریف دقیق CRM ممکن نیست ولی می‌توان آن را تلاش مدیریتی برای مدیریت ارتباط معاملات تجاری با مشتری دانست که ترکیبی از فرایندهای تجاری و تکنیک‌های علمی است و در پی فهم و شناخت مشتریان می‌باشد (کیم و همکاران، ۲۰۰۳). مدیریت ارتباط با مشتری بدنبال تکامل الگوی بازاریابی، به منظور ارتباط بلند مدت با مشتری ظهور پیدا کرد. مدیریت ارتباط با مشتری یک الگوی بازاریابی جدید است که ارتباط بلند مدت با مشتری سودآور را دنبال می‌کند و می‌توان آن را نقطه شروع مدیریت ارتباط دانست که به منظور فهم ارزش درست مشتری و محاسبه آن دنبال می‌شود (ورهاوف و دونکرس، ۲۰۰۱). ابزارها و تکنیک‌های انبار داده و داده کاوی و سایر تکنیک‌های مدیریت ارتباط با مشتری فرصت‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند که در فرایند کسب و کار برای بهبود مفاهیم مدیریت اقداماتی صورت گیرد. در فرایندهای سنتی، هدف مدیریت کلان بدست آوردن مشتریان بیشتر و توسعه پایگاه مشتریان بود اما هزینه بر بودن بدست آوردن مشتری جدید سبب می‌شد که کسب و کار با مشتریان فعلی و موجود هدایت شود. به همین منظور مدیریت بجای اینکه به وسعت مشتریان تمرکز داشته باشد باید به عمق نیازهای هر مشتری تمرکز کند. پس مدیریت ارتباط با مشتری در سطح گسترده به فرایند تجاری شرکت‌های فروشنده و خریدار که باهم ارتباط و همکاری دارند کمک می‌کند و دارای چهار عنصر شناخت، هدف، فروش و خدمات است که به منظور شناخت، فهم مشتریان و آگاهی از شرایط بازار رقابتی به شرکت‌ها کمک می‌کند (کریس و همکاران، ۲۰۰۲).

از مزیت‌های بالقوه مدیریت ارتباط با مشتری عبارت است از:

۱. افزایش حفظ مشتری و وفاداری مشتریان،

۲. سوددهی بالای مشتری،

۳. ایجاد ارزش برای مشتری،

۴. تجاری سازی محصولات و خدمات،  
 ۵. پردازش پایین، محصولات و خدمات با کیفیت بالا (سو-یول و همکاران، ۲۰۰۶).

نقطه عطف مدیریت ارتباط با مشتری تشخیص سوددهی مشتری و حفظ مشتریان پرسود است (هاوکس، ۲۰۰۰).

مدیریت ارتباط با مشتری همه فرایندهای مرتبط با مصرف، گسترش و حفظ مشتری را پوشش می‌دهد (سو-یون و همکاران، ۲۰۰۶)

ارزش مشتری تحت عناوین مختلف از جمله ارزش طول عمر ( $LTV^1$ )، ارزش عمر مشتری ( $CLV^2$ )، سهام مشتری ( $CE^3$ ) و سوددهی مشتری مطالعه شده است. در این میان  $LTV$  بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و آن را مجموع درآمد حاصل از مشتریان در طول زمان معامله منهای مجموع کل هزینه جذب، فروش کالا و خدمات تعریف می‌کنند (هونسویک و همکاران، ۲۰۰۶). روش‌های مختلفی برای محاسبه  $LTV$  بیان شده است. دایر (۱۹۹۷)،  $LTV$  را از طریق مدل‌بندی حفظ مشتری و رفتار مهاجرتی محاسبه کرد. هان و راکس (۲۰۰۲) مقدار  $LTV$  را با استفاده از مدل درختی و رگرسیونی حساب کردند. تعریف ارزش مشتری و محاسبه آن به شناخت مشتریان منجر می‌شود و از طریق آن می‌توان مشتریان ارزشمند را تشخیص داد و کل مشتریان را در طبقاتی مختلف طبق استانداردهای سازمان مربوطه قرار داد که هر طبقه مشتریان نشانگر صفتی خاص باشند که برای سازمان مربوطه بسیار حیاتی است. روش‌های طبقه‌بندی مشتریان به دو دسته زیر تقسیم می‌شود:

طبقه‌بندی بر اساس ارزش مشتری و طبقه‌بندی با استفاده از روش‌های داده کاوی (شوی و همکاران، ۲۰۱۱).

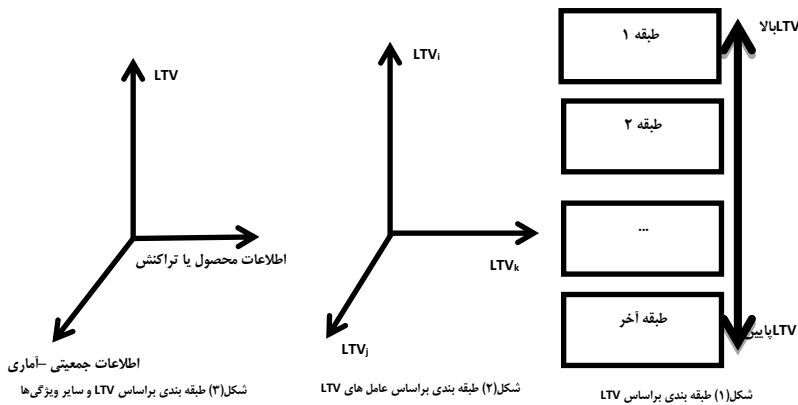
و عموماً استراتژی طبقه‌بندی براساس ارزش مشتری به سه دسته زیر تقسیم می‌شود (کیم و همکاران، ۲۰۰۶)

طبقه‌بندی براساس ارزش عمر مشتری، طبقه‌بندی براساس عامل‌های ارزش عمر مشتری (ارزش فعلی مشتری، ارزش بالقوه، وفاداری مشتری) و طبقه‌بندی براساس ارزش عمر مشتری و سایر ویژگی‌های مشتری

<sup>1</sup>- Life Time Value

<sup>2</sup>- Customer Life Value

<sup>3</sup>- Customer Equity



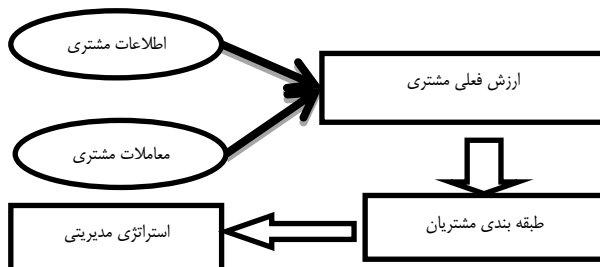
همان طوری که از شکل یک بر می آید مقادیر LTV مشتریان بصورت نزولی لیست می شود و مشتریان با LTV بالا در طبقات نخستین قرار می گیرند. در این حالت مشتریان فقط براساس مقدار LTV طبقه بندی می شود و در صورت نیاز می توان سایر ویژگی مشتریان را به منظور مدیریت بهتر وارد مدل کرد. در شکل دو، طبقه بندی براساس اجزای LTV انجام می شود. هوانگ و همکاران (۲۰۰۴) ارزش فعلی، ارزش بالقوه و وفاداری مشتری را اجزای LTV تعریف می کنند. شکل ۳، مشتریان را براساس مقدار LTV و سایر ویژگی های مشتری و اطلاعات معامله طبقه بندی می کند. در این حالت، طبقه بندی در  $n$  بعد انجام می شود و این روش با توجه به اینکه مشتریان را در ابعاد گسترده بررسی می کند نسبت به سایر روش ها توصیه می شود. طبقه بندی های دیگری بر اساس مقدار سود مشتری انجام شده است. برای مثال، طبقه سودآور، مشتریانی را شامل می شود که دارای سوددهی بالا هستند و این مشتریان باید با برنامه های مدیریتی حفظ شوند. طبقه بندی دیگری را می توان بر اساس مشتریان کم سود انجام داد یعنی مشتریانی که هزینه آنها بیشتر از سودشان است (ورهوف و دونکس، ۲۰۰۱).

در این مقاله از روش طبقه بندی براساس ارزش مشتری استفاده می شود. در ادامه از تکنیک درخت تصمیم برای تحلیل داده های مشتریان استفاده نموده و مشتریان طبقه بندی می شود. لازم به ذکر است که ارزش مشتری را همان ارزش فعلی مشتری در نظر می گیریم و مشتریان را براساس آن طبقه بندی می کنیم و آن را مجموع درآمد

حاصل از مشتریان بانک در طول زمان معاملات منهای مجموع هزینه جذب، فروش و خدمات تعریف می‌کنیم. شکل زیر چارچوب نظری این مقاله را نشان می‌دهد.

## داده‌کاوی

داده‌کاوی همان کشف دانش از پایگاه داده، فرایند کشف الگوهای معنی‌دار در پایگاه عظیم داده‌هاست (ویتن و فرانک، ۲۰۰۵). بعلاوه داده‌کاوی برنامه کاربردی است که می‌تواند الگوهای رقابتی مناسب را برای گرفتن تصمیم درست فراهم کند. (هانگ و همکاران، ۲۰۰۷). در واقع یک فرایند تکراری از کشف الگو است و تلاش می‌کند که الگوهای پنهان در داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده شرکت‌ها را پیدا کند و اغلب دو هدف عمده دنبال می‌شود: اول الگوهای موجود در داده را کشف و سپس آنها را بطور واضح توصیف و تشریح می‌نماید. این روش بصورت الگوریتمی قدرتمند به منظور بررسی داده‌های پیچیده بکار می‌رود و از الگوریتم‌های آماری برای



شکل (۵) چارچوب نظری مقاله

کشف الگوها و همبستگی‌ها بین داده‌ها استفاده می‌کند. داده‌کاوی همه مراحل را که باید تا رسیدن به نتایج معنی‌دار و مفید طی شود، توصیف می‌کند (کریس و همکاران، ۲۰۰۲). تکنیک‌هایی مثل داده‌کاوی سبب شده است که مدیریت ارتباط با مشتری در حوزه جدید رقابت پیشرفت کند بطوریکه شرکت‌ها بتوانند در تجارت، قدرت رقابت داشته باشند. از طریق داده‌کاوی-کشف دانش پنهان از پایگاه داده-سازمان‌ها می‌توانند مشتری ارزشمندشان را بشناسند و رفتار آینده آنها را پیش‌بینی و تصمیمات مفید و دانش‌محور را اتخاذ کنند. مدل‌های رایج در فرایند داده‌کاوی شامل رگرسیون، خوشه‌بندی،

قوانین انجمنی، خلاصه سازی و غیره می‌باشد(شوی و همکاران، ۲۰۱۱). تکنیک‌های مختلفی از داده کاوی وجود دارد که هر کدام با مزیت‌های خاص مربوط به انواع کاربردها می‌باشند. از تکنیک‌های کاربردی داده کاوی درخت تصمیم است، که در ادامه شرح مختصری از آن آمده است.

### درخت تصمیم

درخت تصمیم روشی برای دسته‌بندی داده‌ها به دسته‌های مجزا با استفاده از ساختار درختی است و هدف اصلی آن کشف اطلاعات ساختاری موجود در داده‌هاست. درخت تصمیم یکی از متدولوژی‌های رایج در داده کاوی است که رگرسیون و پیش‌بینی را هم‌زمان انجام می‌دهد. این تکنیک تاکنون در اغلب مسایل واقعی دنیا مورد استفاده قرار گرفته و نتایج قابل قبول و موفق‌تری را ارائه داده است(کومار و راوی، ۲۰۰۷). از جمله الگوریتم‌های اصلی درخت تصمیم، مدل‌های آنالیزی شامل  $ID3^1$ ، درخت رگرسیونی و دسته‌بندی ( $CART^2$ ) و مدل‌های  $CHAID^3$  می‌باشد.

الگوریتم  $CHAID$  برای اولین بار در مقاله‌ای توسط دکتر کاس در سال ۱۹۸۰ در مجله آمار کاربردی منتشر شد. این روش از آماره کای دو به عنوان ابزار اولیه استفاده می‌کند و متغیر وابسته را براساس متغیرهای پیشگو توصیف می‌کند. این الگوریتم مجموعه داده را به زیر مجموعه‌هایی تقسیم می‌کند که متغیر هدف را بهتر توصیف می‌کنند. الگوریتم  $CHAID$  یک روش گام به گام است که همه متغیرهای پیشگو را تک تک آزمون می‌کند و آنها را با استفاده از معنی‌داری آماری‌شان بکار می‌گیرد. این الگوریتم ابتدا متغیرهای پیشگویی که در تشخیص سطوح مختلف متغیر وابسته در جامعه، کارایی بیشتری دارد را تعیین می‌کند سپس جامعه را براساس سطح معنی‌داری آن متغیرها جدا می‌کند(سومان و همکاران، ۲۰۱۰). الگوریتم فوق از آماره آزمون کای دو در دو مرحله استفاده می‌کند، ابتدا مشخص می‌کند که کدام سطوح متغیر پیشگو باید باهم ادغام شوند و سپس تعیین می‌کند که کدام متغیر پیشگو تاثیر بیشتری در تعیین سطوح متغیر هدف دارد.

<sup>1</sup>- Iterative Dichotomiser 3

<sup>2</sup>- Classification and Regression Tree

<sup>3</sup>- Chi-squared Automatic Interaction Detection

## ابزار و روش

این مقاله از حیث هدف تحقیق کاربردی است. هدف از تحقیق کاربردی به دست آوردن درک یا دانش لازم برای تعیین ابزاری است که بوسیله آن نیاز مشخص و شناخته شده برطرف گردد، در این تحقیقات هدف کشف دانش تازه‌ای است که کاربرد مشخص را درباره فرآورده یا فرآیندی در واقعیت دنبال کند (جین، ترایاندیس، ۱۳۷۶). از نظر روش تحقیق، این تحقیق یک تحقیق همبستگی بوده و بدنبال این است که آیا از طریق ویژگی‌های جمعیت شناختی مشتریان بعلاوه مشخصات شعبه بانکی می‌توان مشتریان ارزشمند را شناسایی کرد؟ به عبارت دیگر آیا متغیرهای ذکر شده با LTV مشتریان رابطه دارد؟

جامعه آماری، نمونه و نمونه‌گیری: جامعه آماری این تحقیق کلیه مشتریان دارای حساب جاری فعال با حداقل یک سال سابقه فعالیت بانکی نزد شعب بانک صادرات ایران در شهر تبریز است. بانک صادرات ایران در شهر تبریز دارای ۶۶ شعبه می‌باشد که در ۴ حوزه تقسیم‌بندی شده است از هر حوزه ۳ شعبه و جمعا ۱۲ شعبه جهت مطالعه انتخاب گردید. جامعه آماری این تحقیق حدوداً ۸۰۰۰ مشتری فعال دارای حساب جاری تخمین زده شد و در عمل پس از اخذ اطلاعات، داده‌های ۳۸۹ مشتری مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نوع تحقیق و گستردگی جامعه آماری برای گردآوری اطلاعات از دو روش زیر استفاده شده است:

مطالعات کتابخانه‌ای: از این روش جهت تدوین مبانی، تعاریف و مفاهیم نظری استفاده شده که مهم‌ترین این منابع عبارتند از اینترنت، بانک‌ها، منابع اطلاعاتی و کتابخانه دانشگاه‌های کشور.

بانک اطلاعات مشتریان: برای این منظور طی مراجعه به واحد حسابداری پروفایل مشتریان، شامل شماره حساب، تاریخ افتتاح، تاریخ تولد مشتری، میزان تحصیلات، شغل مشتری، تعداد تراکنش حساب که توسط اداره کل انفورماتیک بانک برای استان تهیه شده بود دریافت گردید، با توجه به در دسترس نبودن بانک اطلاعاتی مشتری در خصوص اطلاعات مربوط به سود مشتریان پس از انتخاب تصادفی مشتریان اطلاعات سود مشتریان پس از مراجعه به شعب اخذ و تکمیل گردید.

## مدل محاسباتی ارزش مشتری

مدل‌های LTV ارزش دراز مدت مشتریان را با تمرکز بر روی کل طول عمر مشتریان ارزیابی می‌کند. طول عمر مشتریان مدت زمانی را توصیف می‌کند که مشتریان به عنوان مشتری شرکت باقی هستند. ارزیابی ارزش دراز مدت مشتری به حوزه‌های مدیریتی که رقابت شدید و تغییرات پی‌درپی وجود دارد توصیه نمی‌شود بلکه در چنین شرایطی باید ارزش کوتاه مدت مشتری را در نظر گرفت. در مطالعات قبلی، مدل ارزیابی ارزش مشتری متدهای پیش‌بینی مدل رگرسیونی را مورد عمل قرار داده تا ارزش آینده مشتری را محاسبه کند. به این معنی که با بررسی تغییرات سود بدست آمده از مشتری در زمان گذشته ارزش آینده را حساب می‌کنند و سپس ارزش عمر مشتری را با توجه به مقدار بدست آمده تعریف می‌کنند. (سو-یون و همکاران، ۲۰۰۶) هوانگ و همکاران در سال ۲۰۰۳ ضمن ایراد مطالب فوق، ارزش فعلی و نرخ وفاداری مشتری را به مدل ارزیابی ارزش مشتری اضافه می‌کند. ایشان بیان می‌کنند که شرکت‌ها دارای مشتریانی هستند که ارزش بالایی دارند، اگر توجه کافی به امکان ترک آنان نشود منجر به مدیریت نامناسب می‌شود. تحقیقات زیادی در زمینه ارزش مشتری LTV انجام شده است. هدف اصلی این تحقیقات تمرکز بر سودی است که شرکت‌ها در حال حاضر از مشتریان در مدت زمان معاملات بدست می‌آورند و سود آینده مشتری را براساس رفتار گذشته مشتریان حساب می‌کنند. در دنیای رقابتی امروز چنین محاسباتی درباره ارزش مشتری بدون توجه به تولیدات جدید شرکت و نیاز جدید مشتریان و همچنین امکان ترک و از دست دادن مشتری کافی نیست. مشتریان در طول زمان نیازهای جدیدی به کالای دیگر پیدا می‌کنند و حتی نیاز به کالای جدید دارند. چنین مشتریانی قابلیت خرید از شرکت را دارند. یعنی مشتریان علاوه بر داشتن سود گذشته در طول معاملات دارای ارزش بالقوه‌ی هستند. حال اگر ارزش بالقوه مشتری را به مدل محاسباتی ارزش مشتری اضافه کنیم باز مدل‌های موجود دقت کافی را ندارند زیرا با توجه به تنوع شرکت‌ها و محصولات در بازار تجاری امروز امکان ترک مشتری وجود دارد یعنی هر لحظه ممکن است مشتری شرکت فعلی را ترک کند و معاملات خود را با شرکت دیگری شروع کند. در حالی که شرکت‌ها دارای مشتریانی هستند که ارزش بالایی دارند و نباید شرکت را ترک کند. بنابراین بررسی احتمال ترک تک تک مشتریان معقولانه بنظر می‌رسد. در نتیجه ارزش مشتری را باید با ارزش فعلی مشتری، ارزش بالقوه



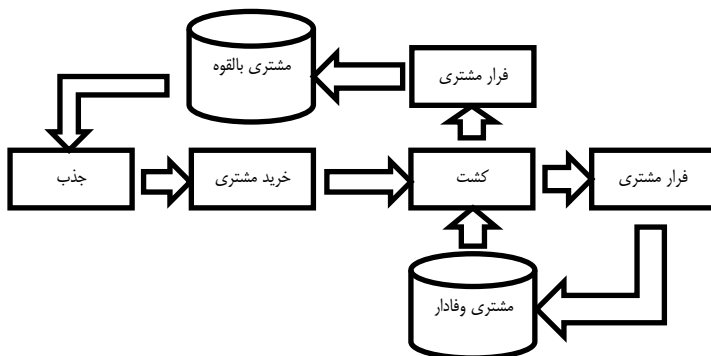
مشتری و وفاداری مشتری بررسی کرد. در این تحقیق با توجه به محدودیت‌هایی از جمله ناقص بودن اطلاعات مشتری امکان محاسبه ارزش بالقوه و وفاداری مشتری نبود و طبقه‌بندی براساس ارزش فعلی مشتری انجام شده است.

ارزش فعلی مشتری: سودهای پرداختی توسط مشتری منهای هزینه های پرداختی توسط بانک برای خدمت ارایه شده تعریف می‌شود. برای افزایش ارزش مشتری کارهای زیر را می‌توان انجام داد:

فروش بالایی: فروش انواع محصولاتی که مشتری همیشه آن را از شرکت دریافت می‌کند.

فروش جانبی: فروش انواع محصولاتی که مشتری هرگز نخریده است یعنی فروش انواع کالای جدید به مشتری که در کنار سایر خدمات یا خرید اصلی مشتری انجام می‌شود.

حفظ مشتری: تلاش برای حفظ مشتری. امروزه حفظ مشتری سودآور چالش جدی شرکت‌هاست. با توجه به اینکه هزینه جذب مشتری جدید بیشتر از نگهداری مشتری فعلی شرکت است، باید برنامه مدیریتی خاص جهت شناسایی مشتری و رضایت مشتری تدوین شود تا از دست دادن در شرکت اتفاق نیفتد یا به حداقل ممکن برسد. یا به عبارت معادل چون هزینه فروش محصول خاص به مشتری جدید بیشتر از هزینه همان معامله با مشتری فعلی شرکت است پس در پایین آوردن هزینه شرکت از فرار مشتریان جلوگیری به عمل آید (هیونسک و همکاران، ۲۰۰۴). در شکل زیر نحوه ایجاد ارزش برای مشتری را مشاهده می‌کنید:

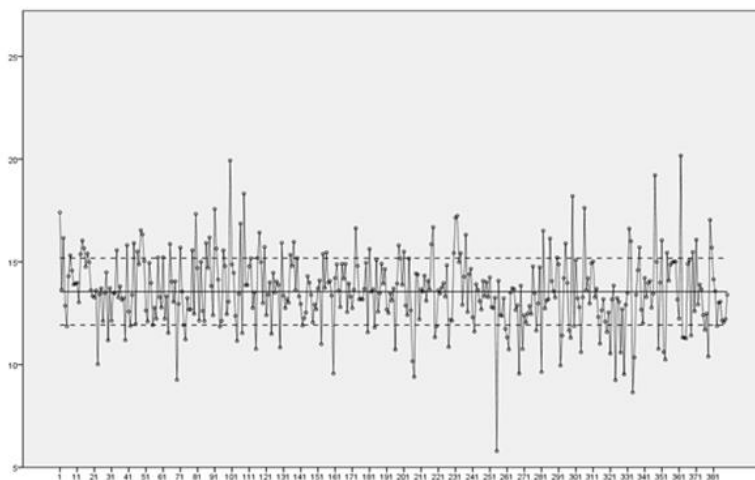


شکل (۶) ایجاد ارزش برای مشتری

## توصیف داده‌ها

داده‌های موجود، اطلاعات جمعیت شناختی مشتریان از جمله سن، تحصیلات و شغل می‌باشد. سایر متغیرها مربوط به درجه شعبه، محل شعبه، سابقه فعالیت مشتری با بانک و همچنین تعداد تراکنش مشتری است. سن و تعداد تراکنش افراد بصورت متغیر کمی و متغیرهای تحصیلات و درجه شعبه بصورت متغیر کیفی ترتیبی و شغل و محل شعبه بصورت متغیر کیفی اسمی در نظر گرفته شده‌اند. بخاطر راحتی کار و تفسیر نتایج هر رده متغیرهای کیفی را معادل با یک عدد در نظر گرفتیم:

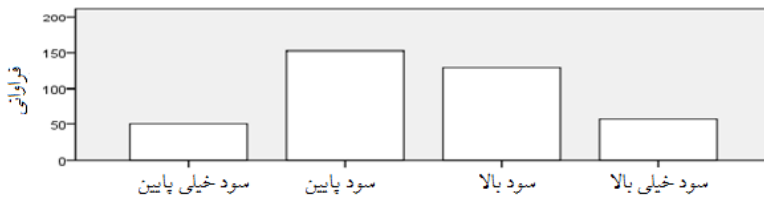
متغیر تحصیلات، ۱= رده تحصیلی ابتدایی، ۲= سیکل، ۳= دیپلم، ۴= فوق دیپلم، ۵= لیسانس، ۶= فوق لیسانس، ۷= دکتری. متغیر درجه شعبه دارای مقادیر ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ می‌باشد که عدد صفر مربوط به شعبه ممتاز است. افراد حاضر در نمونه آماری از هفت شغل مختلف هستند، شغل تاجر را با عدد ۱، تولید با عدد ۲، خدمات با عدد ۳، کارگر با ۴، کارمند با ۵، عمده فروش با ۶ و بازنشسته با عدد ۷ کدهای شده‌اند. جامعه آماری یعنی شهر تبریز به سه منطقه غرب، مرکز و شرق تقسیم‌بندی شده است و عدد یک مربوط به منطقه غرب، عدد ۲ مربوط به مرکز شهر و عدد ۳ مربوط به شرق تبریز است. مشتریان برحسب ارزش مشتری از طریق نمودار کنترل به چهار طبقه‌بندی می‌شوند. افرادی که پایین‌تر از یک سیکما از میانگین ارزش مشتری قرار دارند مشتری با ارزش خیلی پایین در نظر گرفته می‌شوند و به طبقه یک تعلق دارند. مشتریانی که به اندازه یک سیکما از میانگین پایین‌تر قرار بگیرند مشتری با ارزش پایین تلقی می‌شود و به طبقه دو تعلق دارند. مشتریانی که به اندازه یک سیکما از میانگین بالاتر قرار بگیرند مشتری با ارزش بالا در نظر گرفته می‌شوند و به طبقه سه تعلق دارند و سایر مشتریان به عنوان مشتریان پرسود به طبقه چهار تعلق دارند. نمودار زیر نمایی از نحوه تقسیم مشتریان به طبقات مختلف را ارائه می‌دهد. محور افقی شماره مشتری و محور عمودی میزان ارزش مشتری را نمایش می‌دهد. در این شکل چهار ناحیه مربوط به طبقات مشتریان با خطوط مختلف نمایش داده شده است. خط ممتد میانگین ارزش مشتریان است.



شکل (۷) نمودار تقسیم مشتریان به طبقات (یافته‌های تحقیق)

### تحلیل درخت تصمیم

درخت حاصل از تحلیل CHAID در شکل ۹ آمده است. برای ساخت این درخت از نرم افزار SPSS 19 استفاده شده است. سطح معنی‌داری استفاده شده در این تحقیق ۰/۰۵ است. امکاناتی در نرم افزار مورد استفاده وجود دارد که از طریق آن می‌توان از رشد نامناسب درخت جلوگیری کرد. در این تحقیق، درخت تا جایی رشد می‌کند که افراد در برگ‌های نهایی کمتر از ده نباشد. همچنین گره‌هایی که شامل کمتر از بیست نفر باشد تقسیم نمی‌شوند. البته خود الگوریتم هم قابلیت‌هایی دارد که از رشد بی‌معنی درخت جلوگیری می‌کند، مثلاً در گره‌ای که متغیر معنی‌داری برای تقسیم داده‌ها وجود نداشته باشد رشد درخت در آن قسمت به پایان می‌رسد. با توجه به نتایج حاصل از درخت تصمیم می‌توان گفت که متغیرهای سن و درجه شعبه و سطح تحصیلی افراد در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با توجه به محدودیت‌های انجام گرفته در تعیین طبقه مشتری موثر نیست و الگوریتم مورد استفاده این متغیرها را در مرحله تولید درخت کنار گذاشته است. متغیری که اهمیت زیادی در تعیین طبقه مشتری دارد متغیر تعداد تراکنش افراد می‌باشد. در گره اولیه که به گره صفر معروف است کل نمونه به تفکیک طبقات مشتری برحسب تعداد و درصد بیان شده است.



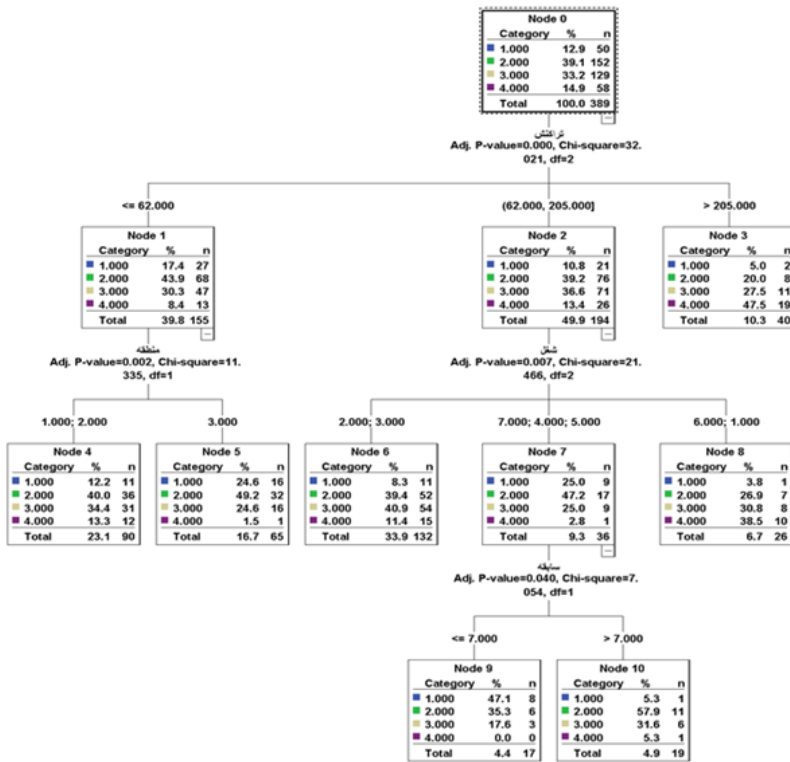
شکل (۸) توزیع فراوانی مشتریان در طبقات مختلف (یافته‌های تحقیق)

در گام بعد همه متغیرها با استفاده از آزمون همگنی کای دو مورد آزمون قرار می‌گیرند و میزان تاثیرگذاری آنها در تعیین مشتری اندازه گرفته می‌شود. در این گام متغیر تعداد تراکنش مشتری به عنوان تاثیرگذارترین ویژگی مشتری در تعیین طبقه مشتریان انتخاب شده است. افرادی که تعداد تراکنش آنها کمتر از ۶۲ بار بوده شاخه سمت چپ درخت و گره یک را تشکیل می‌دهند. تعداد افراد با این مشخصه برابر ۱۵۵ نفر هستند و ۳۸/۹ درصد کل افراد حاضر در نمونه را تشکیل می‌دهند. سپس در این مرحله منطقه به عنوان تاثیرگذارترین متغیر در تعیین طبقه مشتریان به شرط تعداد تراکنش کمتر از ۶۲ بار تشخیص داده می‌شود. در این گام دو برگ نهایی ایجاد می‌شود که یکی از آنها مطابق با منطقه یک و دو یعنی غرب و مرکز شهر و دیگری مطابق با منطقه شرق می‌باشد. دو نتیجه مهم را با توجه به برگ‌های ایجاد شده می‌توان گرفت، اول اینکه افرادی که در مناطق غرب و مرکز شهر حساب دارند با افرادی که در شرق شهر حساب دارند بطور متفاوت در تعیین طبقه مشتری تاثیر دارند. دوم اینکه می‌توان تعداد و درصد افراد را در مناطق و در طبقات مختلف بدست آورد. نود نفر از افرادی که تعداد تراکنش کمتر از ۶۲ بار داشتند در مناطق غرب و مرکز شهر حساب دارند که از این میان ۱۱ نفر متعلق به طبقه مشتریان با سود خیلی پایین، ۳۵ نفر متعلق به طبقه مشتریان با سود پایین، ۳۱ نفر متعلق به طبقه مشتریان با سود بالا و ۱۲ نفر متعلق به طبقه پرسود می‌باشند. از طرف دیگر افرادی که تعداد تراکنش آنها کمتر از ۶۲ بار و در منطقه شرق شهر در یکی از شعبه‌های بانک صادرات حساب دارند ۶۵ نفر می‌باشند و اغلب آنها در طبقات با سود خیلی پایین و پایین قرار دارند. سایر مسیرها را می‌توان به صورت مشابه تشریح کرد. الگوریتم CHAID برای دسته‌بندی و پیش‌بینی بکار می‌رود که در مورد دسته‌بندی آن مطالبی مطرح شد. حال اگر مشتری جدیدی با ویژگی‌هایی مانند تعداد تراکنش ۴۵، دارای شغل خدماتی و دارای تحصیلات لیسانس که در منطقه شرق تبریز

در یکی از شعبه‌های بانک صادرات حساب داشته باشد آنگاه طبق پیش‌بینی الگوریتم فوق، این مشتری در گره پنج قرار می‌گیرد و با احتمال  $24/6$  درصد در طبقه با سود خیلی پایین، با احتمال  $49/2$  درصد در طبقه با سود پایین، با احتمال  $24/6$  درصد در طبقه با سود بالا و با احتمال  $1/5$  درصد در طبقه پرسود قرار می‌گیرد.

### نتیجه‌گیری

تجزیه و تحلیل CHAID نشان داد که متغیرهای سن، تحصیلات مشتری و درجه شعبه بانک با اطمینان ۹۵ درصد تاثیر معنی‌داری در تشخیص طبقه مشتریان ندارند. متغیر تعداد تراکنش مشتری به عنوان تاثیرگذارترین ویژگی مشتری در تعیین طبقه مشتریان است. مشتریان دارای تعداد تراکنش بیش از ۲۰۵ بار نسبت به سایر گروه‌های مشتریان از احتمال بالایی در قرار گرفتن در طبقه پرسود برخوردارند. این گروه مشتریان با  $47/5$  درصد به طبقه پرسود تعلق دارند. همچنین کم سودترین مشتریان، کسانی هستند تعداد تراکنش آنها بین ۶۲ و ۲۰۵ بار، دارای شغل بازنشسته، کارمند و یا کارگر و سابقه کمتر از ۷ سال دارند. این گروه مشتریان با احتمال  $47/1$  درصد به طبقه سود خیلی پایین و با احتمال صفر به طبقه پرسود تعلق دارند. با افزایش تعداد تراکنش مشتریان احتمال قرار گرفتن آنان در طبقه پرسود بیشتر می‌شود که نشان از همبستگی متغیرهای تعداد تراکنش و ارزش مشتری است. از میان مشتریان با تعداد تراکنش بالا افراد با شغل‌های تولید و تاجر با احتمال بیشتری به طبقه پرسود تعلق دارند.



شکل (۹) درخت تصمیم داده‌های مشتریان بانک صادرات (یافته‌های تحقیق)

## منابع:

- Jin, K., R and Traiandis, C., H. (1997), "Management on Unmanageable", Tehran, Institute of Education and Research of Defense Industries.
- Khaki, G. (2008), "Research method in management", Baztab publication.
- Dwyer, F.R. (1997), Customer lifetime valuation to support marketing decision making. *Journal of Interactive Marketing*, 11(4), 6-13.
- Hawkes, V. A. (2000), The heart of the matter: The challenge of customer lifetime value. *CRM Forum Resources*, 1-10.
- Kim, J (2000), e-CRM for e-Business, Gurm.
- Verhoef, P. C., Donkers, B. (2001), Predicting customer potential value an application in the insurance industry. *Decision Support Systems*, 32, 189-199.
- Newton's telecom dictionary, Harry newton, CMP Books. <http://www.cmpbooks.com>
- Zeithaml, V., Rust, R. T., Lemon, K. N. (2001), The customer pyramid: Creating and serving profitable customers. *California Management Review*, 42(4), 118-142.
- Chrise, R. Juen-Cheng, W., Dawid, C, Y. (2002), Data mining techniques for customer relationship management. *Technology in society*, 483-502.
- Kim, J., Suh, E., Hwang, H. (2003), A model for evaluating the effectiveness of CRM using the balanced scorecard. *Journal of Interactive Marketing*, 17(2), 5-19
- Hyunseok, H., Taesoo, J., Euiho, S. (2004), An LTV model and customer segmentation based on customer value: a case study on the wireless telecommunication industry.

- 
- Witten, I. H., Frank, E. (2005), Data mining: Practical machine learning tools and techniques. California: Morgan Kaufmann.
  - Su-Yeon, K., Tae-Soo, J., Eui-Ho, S., Hyun-Seok, H. (2006), Customer segmentation and strategy development based on customer lifetime value: A case study.
  - Huang, M. J., Chen, M. Y., Lee, S. C. (2007), Integrating data mining with case-based reasoning for chronic diseases prognosis and diagnosis. *Expert Systems with Applications*, 32(3), 856–867.
  - Kumar, P. R., Ravi, V. (2007), Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques-A review. *European Journal of Operational Research*, 180, 1–28.
  - Hung, C., Tsai, C. F. (2008), Marketing segmentation based on hierarchical self-organizing map for markets of multimedia on demand. *Expert Systems with Application*, 34(1), 780–787.
  - Benoit, D. F., Van de Poel, D. (2009), Benefits of quantile regression for the analysis of customer lifetime value in a contractual setting: An application in the financial services. *Expert Systems with Applications*, 36, 1045–10484.
  - Liang, Y. H. (2010), Integration of data mining technologies to analyze customer value for the automotive maintenance industry. *Expert Systems with Applications*. doi:10.1016/j.eswa.2010.04.097
  - Soman, k. p. Diwaker, S., Ajay, v. (2010), *Insight into Data mining theory and practice -book*. PHI Learning.
  - Shui, H., Shui, X., Stephen, L., Leung. (2011), Segmentation of telecom customers based on customer value by decision tree model.



