

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار

تحلیل و طبقه‌بندی رفتار خرید مشتریان با رویکرد طبقه‌بندی اسمی

(مطالعه موردی: فروشگاه زنجیره‌ای)

نگارنده: سید احمد عبادی نژاد حسینی

استاد راهنما

دکتر رضا شیخ

شهریور ۱۴۰۰

شماره: ۷۰۰۹-۱۴-۰۰

تاریخ: ۱۴۰۷/۷/۱۰

ویرایش:

باسمه تعالی

فرمهای ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد
مربوط به ورودی‌های ۹۴ به بعد



مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای: عبادی نژادحسینی سیداحمد با شماره دانشجویی: ۹۷۱۱۲۵۴ رشته: مدیریت کسب و کار- عملیات و زنجیره تامین تحت عنوان: تحلیل و طبقه بندی رفتار خرید مشتریان با رویکرد طبقه بندی اسمی که در تاریخ: ۳۱/۰۶/۱۴۰۰ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار شد به شرح ذیل اعلام می گردد:

☒ (الف) درجه عالی: نمره ۱۹-۲۰	☐ (ب) درجه خیلی خوب: نمره ۱۸-۱۷/۹۹
☐ (ج) درجه خوب: نمره ۱۶-۱۷/۹۹	☐ (د) درجه متوسط: نمره ۱۴-۱۵/۹۹
☐ (ه) کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد	
نوع تحقیق: ☐ نظری ☐ عملی	

عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر شیخ رضا		
۲- استاد راهنمای دوم	-		
۳- استاد مشاور	-		
۴- استاد داور اول	دکتر علی اکبر حسینی		
۵- استاد داور دوم	دکتر محمد حسن حسینی		
۶- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر عبدالمجید عبدالباقی		



تقدیم بہ

پدر، مادر و برادرانم

و بہ تمام آزاد مردانی کہ نیک می‌اندیشند و عقل و منطق را پیشہ خود نموده و جز رضای
الہی و پیشرفت و سعادت جامعہ، ہدفی ندارند.

دانشمندان، بزرگان، و جوانمردانی کہ جان و مال خود را در حفظ و اعتلای این مرز و بوم
فدا نموده و می‌نمایند.

شکر و قدردانی

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که، مستی مان بخشید و به طریق علم و دانش، رهنمونان شد و به، هم نشینی رهبران علم و دانش
مفتخران نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیایان ساخت. شکر صمیمانه از پدر و مادر عزیز و مهربانم که در تمام مراحل
زندگی یار و پشتیبانم بوده اند و در راه کسب علم و دانش فرزندانشان از هیچ تلاشی فروگذار نمی نمودند. همچنین از زحمات و
تلاشهای بی دریغ استاد محترم جناب آقای دکتر رضاشیخ که در تهیه این مجموعه مرایاری نمودند، شکر و مراتب سپاس قلبی
خود را اعلام نموده و موفقیت ایشان را از خداوند متعال خواهم نمود.

تعمدنامه

اینجانب سید احمد عبادی نژاد حسینی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت کسب و کار دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تحلیل و طبقه بندی رفتار خرید مشتریان با رویکرد طبقه بندی اسمی تحت راهنمایی دکتر رضا شیخ متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت های آن ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب، برنامه های رایانه ای ، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود . استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

با توجه به رقابت شدیدی که در صنعت خرده‌فروشی حاکم است، ضرورت اتخاذ راهبرد مناسب به منظور جذب مشتریان جدید و مهم‌تر از آن حفظ مشتریان فعلی، بیش از هر زمانی احساس می‌گردد. یکی از ابزارهایی که در این مسیر می‌تواند به مدیران کسب‌وکارها کمک شایانی نماید ابزار داده‌کاوی است. در این پژوهش تلاش شده است ضمن معرفی روش طبقه‌بندی فازی اسمی با رویکرد انتخابی/امتناعی، عملکرد آن در مسئله طبقه‌بندی مشتریان یک فروشگاه زنجیره‌ای مورد ارزیابی قرار گیرد. در این راستا با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده، نمونه‌ای به حجم ۴۰۰ انتخاب گشت و فرآیند جمع‌آوری داده‌ها توسط پرسشنامه انجام گرفت. سوالات پرسشنامه که به عنوان شاخص‌های طبقه‌بندی هم در نظر گرفته شده‌اند، بر اساس مدل سروکوال طراحی شده‌اند. همچنین به دلیل کیفی بودن بعضی شاخص‌ها و احتمال بروز شک و دودلی در پاسخهای پاسخ‌دهندگان، برای تحلیل داده‌ها از مجموعه‌های فازی مردد استفاده شده است. در نهایت نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که ۲۰ درصد از مشتریان در طبقه مشتریان متنفر، ۱۵ درصد در طبقه مشتریان ناراضی، ۳۵ درصد در طبقه مشتریان معمولی و ۳۰ درصد از آن‌ها در طبقه مشتریان راضی دسته‌بندی شده‌اند. همچنین نتایج نهایی پژوهش نشان داد روش ارائه شده نسبت به روش‌های مشابه ارائه شده، بهبود قابل توجهی داشته است.

کلمات کلیدی: رضایت مشتریان، فروشگاه زنجیره‌ای، فازی مردد، طبقه‌بندی فازی اسمی، بخش‌بندی مشتریان

فهرست مطالب

فصل ۱: کلیات تحقیق

۱

۱-۱ مقدمه ۲

۱-۲ بیان مسئله ۳

۱-۳ ضرورت و اهمیت پژوهش ۶

۱-۴ خلأ تحقیقاتی و جنبه‌های نوآوری تحقیق ۸

۱-۵ سؤالات تحقیق ۸

۱-۶ هدف تحقیق ۹

۱-۷ قلمرو مکانی تحقیق ۹

۱-۸ محدوده زمانی تحقیق ۱۰

۱-۹ قلمرو موضوعی ۱۰

۱-۱۰ روش تحقیق ۱۰

۱-۱۱ ابزار گردآوری داده‌ها ۱۱

۱-۱۲ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ۱۱

۱-۱۳ روش کتابخانه‌ای ۱۱

۱-۱۴ پرسشنامه ۱۱

۱-۱۵ جامعه آماری و نمونه تحقیق ۱۱

۱-۱۶ تعریف واژگان کلیدی و اصطلاحات تخصصی ۱۲

۲-۱	مقدمه	۱۸
۲-۲	تعاریف و مفاهیم پژوهش	۱۸
۲-۲-۱	مشتری	۱۸
۲-۲-۲	رضایت و وفاداری مشتری	۱۹
۲-۲-۳	سنجش رضایت و وفاداری مشتریان	۲۲
۲-۲-۴	مدل سروکوال	۲۷
۲-۲-۵	بخش‌بندی مشتریان	۳۱
۲-۲-۶	فروشگاه زنجیره‌ای	۳۴
۲-۲-۷	داده‌کاوی	۳۶
۲-۲-۸	طبقه‌بندی	۳۸
۲-۲-۹	طبقه‌بندی اسمی	۳۹
۲-۲-۱۰	مجموعه‌های کلاسیک	۴۳
۲-۲-۱۱	منطق فازی	۴۳
۲-۲-۱۲	مجموعه‌های فازی	۴۵
۲-۲-۱۳	مجموعه‌های فازی مردد	۴۵
۲-۲-۱۴	مجموعه‌های زبانی فازی مردد	۴۹
۲-۲-۱۵	تشریح مفاهیم پایه‌ای مجموعه‌های فازی مردد	۵۰
۲-۲-۱۶	مقایسه مجموعه‌های فازی مردد	۵۱
۲-۲-۱۷	عملگرها روی عناصر فازی مردد	۵۳
۲-۲-۱۸	اندازه‌گیری میزان فاصله در مجموعه‌های فازی مردد	۵۴
۲-۳	پیشینه پژوهش	۵۵

فصل ۳: روش شناسی تحقیق

۶۱

- ۳-۱ مقدمه ۶۲
- ۳-۲ نظریه بازی رضایتبخش ۶۲
- ۳-۳ رویکرد پیشنهادی بر اساس تئوری بازی رضایتبخش ۶۵
- ۳-۴ فرآیند محاسبه وزن شاخص‌ها ۶۶
- ۳-۵ فرآیند محاسبه درجه رضایتمندی ۶۶
- ۳-۶ فرآیند طبقه‌بندی ۷۰
- ۳-۷ ایرادات رویکرد انتخابی / امتناعی طبقه‌بندی فازی اسمی تی‌چانگانی ۷۱
- ۳-۸ رویکرد جدید برای طبقه‌بندی اسمی ۷۳
- ۳-۹ سه روش طبقه‌بندی پیشنهادی ۷۵
- ۳-۹-۱ طبقه‌بندی بر اساس کمترین دوری ۷۵
- ۳-۹-۲ طبقه‌بندی بر اساس بیشترین مجاورت ۷۵
- ۳-۹-۳ طبقه‌بندی بر اساس حداکثر نسبت مجاورت به دوری ۷۵
- ۳-۱۰ فرآیند جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها ۷۶

فصل ۴: تجزیه و تحلیل داده‌ها

۸۰

- ۴-۱ مقدمه ۸۱
- ۴-۲ مورد مطالعه پژوهش: فروشگاه زنجیره‌ای آلفا ۸۱
- ۴-۳ فرآیند جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها ۸۲

فصل ۵: بحث و نتیجه‌گیری

۹۷

- ۵-۱ مقدمه ۹۸
- ۵-۲ خلاصه پژوهش ۹۸
- ۵-۳ نتیجه‌گیری ۹۹

۵-۴ پیشنهادات ۱۰۱

۵-۵ پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ۱۰۱

۵-۶ محدودیت‌های تحقیق ۱۰۲

مراجع ۱۰۴

فهرست جداول

جدول ۴-۱. معیارهای سنجش رضایتمندی و وزن آن‌ها	۸۴
جدول ۴-۲. کلاس‌های دسته‌بندی و مرزهای آن‌ها	۸۵
جدول ۴-۳. ماتریس نظرات مشتریان	۸۵
جدول ۴-۴. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_1	۸۶
جدول ۴-۵. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_2	۸۷
جدول ۴-۶. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_3	۸۷
جدول ۴-۷. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_4	۸۸
جدول ۴-۸. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_1	۸۹
جدول ۴-۹. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_2	۸۹
جدول ۴-۱۰. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_3	۹۰
جدول ۴-۱۱. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_4	۹۱
جدول ۴-۱۲. محاسبه تابع درجه انتخاب و امتناع	۹۲
جدول ۴-۱۳. تخصیص کلاس‌ها و مقایسه با نتایج تی‌چانگانی	۹۳
جدول ۴-۱۴. نتیجه نهایی طبقه‌بندی مشتریان	۹۳

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱. مدل فرآیند پژوهش ۱۴
- شکل ۱-۲. ابعاد مدل سروکوال ۳۱
- شکل ۲-۲. مراحل کشف دانش از پایگاه داده‌ها (فایاد و همکاران، ۱۹۹۷) ۳۷
- شکل ۲-۳. طبقه‌بندی اسمی (تی‌چانگانی، ۲۰۱۹) ۴۲
- شکل ۳-۱. طبقه‌بندی به کمک توابع دسته‌بندی ۶۵
- شکل ۳-۲. محدوده انتخاب و امتناع شاخص k از کلاس z (تی‌چانگانی، ۲۰۰۹) ۶۷
- شکل ۳-۳. گزینه‌های u ، معیارهای x ، درجه انتخاب f و مرز b ، کلاس c (تی‌چانگانی، ۲۰۰۹) ۶۸
- شکل ۳-۴. نمایش دو گزینه به فاصله یکسان از مرز ۷۲
- شکل ۳-۵. قرارگیری گزینه‌ها در دسته‌هایی که به کمک مرزها طبقه‌بندی شده‌اند ۷۳
- شکل ۴-۱. پراکندگی شعبات فروشگاه زنجیره‌ای آلفا در سطح کشور ۸۲

فصل ١ : کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

امروزه دیگر بر همگان ثابت شده است که مهم‌ترین رکن تجارت، مشتریان هستند. این مشتریان هستند که کسب و کارها را زنده نگه می‌دارند و باعث رونق آن‌ها می‌شوند. مشتریان عامل دوام و سود بنگاه‌ها هستند و در واقع یک کسب و کار تا وقتی سر پا است و می‌تواند به بقای خود امیدوار باشد که مورد اقبال مشتریان باشد. در نتیجه منطقی است که مدیران سازمان‌ها در بین اولویت‌های مدیریتی خود مشتریان را حتماً لحاظ کنند و سهم ویژه‌ای از ملاحظات مدیریتی خود را به آن‌ها اختصاص دهند.

اگر اغراق‌آمیز به نظر نیاید می‌توان ادعا کرد بدون مشتریان مفاهیمی چون تجارت، بازار، سرمایه‌گذاری و اصطلاحاتی از این دست معنایی ندارند. هر کسب و کاری در درجه اول سعی می‌کند فرآیند جذب و حفظ مشتری خود را بهبود ببخشد. در واقع این مشتری و نیازهایش است که ضرورت ایجاد کسب و کار مورد نظر را فراهم می‌نماید. بنابراین مادامی که یک کسب و کار، به نیازها و خواسته‌های مشتریان توجه کند و به آن‌ها پاسخ دهد، می‌تواند بقای خود را تضمین کند.

گزارش پژوهش موجود در پنج فصل مستقل ارائه شده است. به منظور نشان دادن شمایی کلی از مطالب عنوان شده در هر یک از فصول، شرح مختصری از رئوس مطالب در اینجا آورده شده است:

در فصل اول، به کلیات تحقیق مشتمل بر مقدمه کلی، بیان مسئله، اهمیت و ضرورت تحقیق، اهداف پژوهش، مدل تحقیق، پرسش‌ها و فرضیات تحقیق، روش و قلمرو تحقیق و همچنین روش نمونه‌گیری و ابزارهای استفاده شده در تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. فصل دوم به تبیین مفاهیم اصلی تحقیق و تعریف اصول و مبانی نظری پژوهش و به طور کلی، ادبیات موضوع می‌پردازد. فصل سوم مختص پرداختن به روش‌ها و مدل‌های استفاده شده در تحقیق است. در این فصل، جامعه و نمونه آماری و روش نمونه‌گیری تبیین می‌شود. همچنین به روش‌ها و الگوریتم‌های به کار رفته در تحقیق و ابزارهای گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها و متغیرهای پژوهش پرداخته می‌شود. در فصل چهارم

روش‌های ارائه شده در فصل سه به صورت گام به گام روی داده‌های جمع‌آوری شده پیاده می‌شود و نتایج این فرآیند، در هر مرحله، به صورت جداگانه نشان داده می‌شود. در نهایت در فصل پنجم به بیان خلاصه‌ای از یافته‌ها، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای محقق پرداخته می‌شود.

۱-۲ بیان مسئله

مهم‌ترین دارایی بنگاه‌ها مشتریان هستند که برای هر کسب و کاری از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند و این موضوع باعث می‌شود بنگاه مقدار زیادی از توجه خود را به این مقوله معطوف کند و سعی کند مشتریان را جذب کند و آن‌ها را به مشتریان وفادار تبدیل کند (Mudimigh et al, 2009).

در دنیای امروز، یکی از اهداف بلندمدت بنگاه‌های موفق در بازار رقابت جهانی، کسب رضایت حداکثری مشتریان است. در این راستا چه دلیلی بهتر از این، که با افزایش رضایت مشتری، میل به مصرف بیشتر و بیشتر شده و در نهایت موجب سودآوری روزافزون بنگاه می‌شود (Wang & Xiong, 2011).

بنگاه‌ها با استفاده از ابزارهای خود می‌توانند رفتارها و بازخوردهای مشتریان را مورد تحلیل و ارزیابی قرار دهند تا بدین طریق بیشتر با نیازها و خواسته‌های مشتریان خود آشنا شوند. همین‌طور می‌توانند با بهبود خدمات خود در زمینه‌های مختلفی چون تنوع محصول، کیفیت محصول، قیمت‌گذاری و پاسخگویی، رضایتمندی آن‌ها را بالا ببرند (Najafi Nobar et al, 2011). هر بنگاهی بتواند در این زمینه موفق‌تر عمل کند و آنچه مطلوب مشتریان است را فراهم نماید، بدیهی است که نه تنها آن‌ها را به سمت خود جذب می‌کند که از فرار آن‌ها به سمت شرکت‌های رقیب نیز جلوگیری می‌نماید (ونوس و ظهوری، ۱۳۹۰).

امروزه بر خلاف گذشته که اولویت بنگاه‌ها جذب مشتریان جدید بود، تمرکز بیشتر شرکت‌ها بر حفظ مشتریان و وفادار نگه داشتن آن‌هاست. وفاداری مشتری در مسائل مربوط به بازاریابی یک مسئله مهم برای مدیران و تفکر استراتژیک حاکم بر شرکت است. دلیل آن هم رقابت شدید، به ویژه در حوزه

فعالیت‌های خدماتی است (Osayawe ehigie, 2006). بنابراین شرکت‌های معتبر سعی در حفظ مشتریان موجود و ایجاد وفاداری در آن‌ها دارند زیرا که هزینه جذب مشتریان جدید به مراتب بیشتر از حفظ مشتریان موجود است. همچنین حفظ مشتریان و جلب وفاداری آن‌ها متضمن بقای شرکت و بهبود عملکرد آن خواهد شد (فیضی و رجبی میاندره، ۱۳۸۷). وفاداری مشتریان مزایایی چون کاهش حساسیت مشتریان نسبت به تغییرات و قیمت‌ها، فروش محصولات متنوع و جانبی به یک مشتری، فروش محصولات ارتقا یافته و جدید به مشتری و ایجاد مانع برای ورود رقبای جدید به ارمغان می‌آورد (حاجی کریمی، ۱۳۸۴).

امروزه با توجه به رشد روزافزون فروشگاه‌های زنجیره‌ای و فراگیرتر شدن آن‌ها در سطح جامعه، رقبای بسیاری وارد این حوزه شده‌اند. به ویژه که روز به روز هم بر اقبال عمومی نسبت به این فروشگاه‌ها افزوده می‌شود. فروشگاه‌های زنجیره‌ای در کشور ما پدیده جدیدی است و مسلم است که در چنین بازار رقابتی‌ای، یکی از دغدغه‌های اصلی شرکت بایستی برقراری روابط بلندمدت با مشتریان از طریق جلب رضایت آن‌ها و حفظ آن‌ها و ایجاد وفاداری در آن‌ها باشد. در واقع شرکت باید تمام تلاش خود را به کار گیرد تا با توجه به توقعات و خواسته‌های مشتریان، خدمات و محصولات با کیفیت ارائه کند و بدین طریق اعتماد و رضایت آن‌ها را جلب نماید و از آن‌ها مشتریانی وفادار بسازد. در این بازار رقابتی، در سایه این اقدامات، شرکت خواهد توانست به کاهش هزینه‌ها، افزایش سودآوری و بقا امیدوار باشد.

قدم بعدی که در راستای این هدف کمک شایانی به شرکت می‌کند طبقه‌بندی مشتریان بر اساس میزان رضایت و وفاداری آن‌هاست. طبیعی است که طبقه‌بندی مشتریان، کار تدوین برنامه‌ریزی و تعیین استراتژی برای جلب رضایت آن‌ها و وفادار نگاه داشتنشان و حتی جذب مشتریان جدید را تسهیل می‌نماید. آنچه که مسلم است این است که مشتریان با درجه رضایتمندی‌های متفاوت، خواسته‌ها و دغدغه‌های متمایز از یکدیگر دارند که توجه و استراتژی مخصوص به خود را می‌طلبد. شرکت با تحلیل و ارزیابی نحوه قرارگیری مشتریان در طبقات و کلاس‌های مختلف، به یک برآورد

کلی از وضعیت رضایتمندی مشتریان دست پیدا می‌کند. اینکه توزیع مشتریان بر اساس رضایتمندی چگونه است؟ چند درصد از آن‌ها رضایت کامل دارند؟ چه تعداد راضی هستند؟ چه تعداد ناراضی هستند؟ و چه تعداد متنفر هستند؟ این اطلاعات به شرکت می‌گوید وضعیت رضایت مشتریان چگونه است. آیا زنگ خطر برای از دست دادن مشتریان به صدا در آمده است؟ آیا وقت آن رسیده شرکت در استراتژی‌های مشتری مداری‌اش تغییر ایجاد کند؟ یا آنکه شرکت در مسیر صحیحی قرار دارد و در حوزه جلب رضایت مشتریان موفق عمل کرده است و توانسته روز به روز مشتریان جدید بیشتری را جذب کند و مشتریان قدیمی را وفادار نگاه دارد؟

همچنین این فرآیند، با برجسته نمودن نقاط قوت و ضعف عملکرد شرکت در کسب رضایت مشتریان، می‌تواند کمک بزرگی به بهبود روند مشتری مداری شرکت نماید. به این صورت که به شاخص‌هایی که مشتریان رضایت کمتری را ابراز کرده‌اند توجه ویژه‌تری شود و منابع بیشتری برای تقویت این شاخص‌ها در نظر گرفته شود.

حال سوالی که مطرح است این است که در درجه اول شاخص‌های رضایت مشتریان چیست؟ و چگونه می‌توان آن‌ها را سنجید و مورد ارزیابی قرار داد؟ همچنین مشتریان بر اساس این شاخص‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ و چگونه طبقه‌بندی می‌شوند؟

در این مطالعه با استفاده از روش طبقه‌بندی فازی اسمی^۱ به تحلیل و بخش‌بندی^۲ مشتریان بر اساس رفتار خریدشان پرداخته می‌شود که طبقه‌بندی مورد نظر بر اساس میزان رضایتمندی مشتریان است. همچنین با توجه به وجود عدم قطعیت‌های بسیار و غیرقطعی بودن بعضی داده‌ها، بحث طبقه‌بندی داده‌هایی که به شکل عدم قطعی و فازی مورد استفاده قرار می‌گیرند دارای اهمیت است. لذا در کنار شاخص‌های کمی و قطعی، ارزیابی شاخص‌های کیفی که با اعداد فازی نمایش داده می‌شوند، از اهمیت بالایی برخوردار است. از نوآوری‌های این مطالعه استفاده از داده‌های فازی مردد به عنوان ورودی است که در مطالعات قبلی‌ای که با این روش انجام شده است به آن پرداخته نشده است.

^۱. Fuzzy Nominal Classification

^۲. Segmentation

۳-۱ ضرورت و اهمیت پژوهش

امروزه سازمان‌ها به این نتیجه مهم رسیده‌اند که از دست دادن یک مشتری به این معنی است که سازمان کل جریان خریدهایی که مشتری می‌توانست در دوران زندگی خود انجام دهد را از دست داده است (کیگان، ۱۳۸۰). بر اساس پژوهش‌های انجام گرفته ۵ درصد افزایش در نرخ نگهداری مشتری تا ۹۵ درصد سودآوری به همراه دارد. در طرف مقابل، بدیهی است که مشتری ناراضی با تبلیغات منفی می‌تواند به وجهه سازمان لطمه وارد نماید (دعائی و دباغ، ۱۳۸۹). ذکر این نکته نیز ضروری است که هزینه جذب مشتری جدید تقریباً ۷ تا ۱۰ برابر هزینه نگهداری مشتری قدیمی و فعلی است (gebert et al, 2003). بنابراین بنگاهی که بتواند مشتریان خود را حفظ کند و آن‌ها را وفادار نگاه دارد، توسعه و پیشرفت و حرکت رو به جلوی خود را تا حدی تضمین کرده است و به این مزیت رقابتی دست پیدا کرده است. (صادقی صدقیانی و همکاران، ۱۳۸۴). طبیعی است که لازمه رسیدن به این مزیت رقابتی، ارائه خدمات و محصولات مناسب به منظور جلب رضایت مشتریان می‌باشد (turk & soilen, 2007). علم بازاریابی بر اساس رفتار مصرف کنندگان بنا نهاده شده است. از این حیث مطالعه الگوهای رفتاری مشتریان حائز اهمیت است. هر چقدر شناخت بنگاه از علایق و الگوهای رفتاری مشتریان و شاخص‌های مورد نظر آن‌ها بیشتر باشد، بهتر می‌تواند برنامه‌های توسعه بازاریابی خود را پیش ببرد. در این راستا طبقه‌بندی مشتریان از نظر نیازها و ویژگی‌های مشابه می‌تواند به تدوین و تبیین نقشه راه بنگاه برای جذب مشتریان جدید و وفادار نگه داشتن مشتریان قدیمی و به طور کلی بهبود روابط با مشتریان، کمک شایانی نماید. این مقوله از منظر پرداختن به دلایل و چرایی رضایت و یا نارضایتی احتمالی طبقه خاصی از مشتریان نیز اهمیت پیدا می‌کند. با موشکافی و زیر ذره‌بین قرار دادن این اطلاعات می‌توان استراتژی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت بنگاه برای جلب رضایت بیشتر مشتریان هر طبقه را پیش برد (Ahn et al, 2007; Chiu, 2002).

در بحث مشتریان، شناخت آن‌ها و میزان تاثیر هر یک در موفقیت بنگاه از اهمیت بسیاری برخوردار است. اهمیت این مسئله را با ذکر آماری که اذعان دارد که هزینه جذب یک مشتری جدید بین ۵ تا ۱۱ برابر حفظ مشتریان فعلی است، می‌توان تبیین کرد (محمدی، ۱۳۸۲). مشتریان ناراضی، عدم رضایت خود را حداقل برای نه نفر بازگو می‌کنند و سی درصد مشتریان ناراضی دلایل عدم رضایت خود را به بیش از بیست نفر انتقال می‌دهند (hayes & dredge, 1998). به روشنی پیداست که تبلیغات منفی روی اقبال مشتریان به شرکت و محصولات آن می‌تواند اثر منفی بگذارد.

تعداد کثیری از مدیران بر این باورند که شرکت در هر شرایط سودآوری که باشد، ناپیستی برای جذب هر مشتری، هزینه پرداخت کند، بلکه باید منابع محدود خود را با هدف نگهداری مشتریان کلیدی به صورت بهینه توزیع نماید (blattberg, 2001). با این تفاسیر شرکت‌ها باید در کنار هدف‌گذاری برای فروش کالاهایشان در صدد خلق و حفظ مشتریان سودآور نیز باشند. حال سوالی که مطرح است این است که چگونه می‌توان مشتریان سودآور را شناسایی نمود؟ برای این کار شرکت‌ها می‌توانند بر اساس یک سری شاخص‌های خاص، مشتریان را طبقه‌بندی نمایند. با این روش، مدیریت ارتباط با مشتری، تخصیص بهینه منابع، تعیین استراتژی متناسب و رسیدن به سودآوری حداکثری تسهیل می‌شود.

بنگاه‌ها برای پیشرفت کسب و کارشان و جذب مشتریان بیشتر نیاز به این دارند که همواره معیارهای رفتار خرید مشتریان و نظرشان درباره محصولات و خدمات بنگاه و همچنین سلاقی و علایقشان را مورد ارزیابی قرار دهند. به این منظور ضرورت تعیین معیارهایی جهت رسیدن به این مهم انکارناپذیر است. این فرآیند نیاز به چارچوب معین و مخصوصی دارد که سنجش و تجزیه و تحلیل سطح رضایتمندی مشتریان را ممکن سازد.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در این تحلیل، میزان رضایتمندی مشتریان است. این موضوع هنگامی اهمیتش هویدا می‌شود که تحلیل و ارزیابی بازخوردهای دریافتی درباره شاخص‌های مختلف رضایتمندی، رفتار خرید مشتریان و اولویت‌های رفتاریشان و همچنین توقع و شرایط مطلوبی که از بنگاه انتظار دارند را با جزییات بیشتر نمایان می‌کند. بی‌شک این اطلاعات بااهمیت در ادامه مسیر

کسب و کار و موفقیت روزافزون بنگاه نقش به‌سزایی خواهد داشت، زیرا که ارتباط مستقیم با میزان سهم شرکت از بازار دارد. دسترسی به این اطلاعات، تدوین استراتژی‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت را میسر خواهد ساخت و طبقه‌بندی این مشتریان باعث می‌شود بنگاه برای هر طیف خاص از مشتریان، راهبردی جداگانه تخصیص دهد و با تغییر برخی شرایط، راه را برای افزایش سودآوری بنگاه هموارتر نماید.

۴-۱ خلا تحقیقاتی و جنبه‌های نوآوری تحقیق

از جمله نوآوری‌های این تحقیق بهبود روش طبقه‌بندی فازی اسمی تی‌چانگانی^۱ (۲۰۰۹) است که باعث می‌شود این روش جامعیت و کاربرد بیشتری پیدا کند و بتوان از آن در رتبه‌بندی انتخاب‌ها نیز بهره برد. همچنین برای اولین بار بعضی داده‌های ورودی این روش، برای بعضی شاخص‌های کیفی، به صورت فازی تعیین شده‌اند. نوع فازی به کار برده شده از نوع فازی مردد است. هر چه شاخص‌های مورد سنجش، جنبه کیفی بالاتری داشته باشند ابهام در امتیاز دهی بیشتر می‌شود و جوابها با شک و دودلی همراه می‌شوند. یکی از ابزارهایی که به خوبی این شک و تردید را در ارزیابی انجام گرفته لحاظ می‌کند مجموعه‌های فازی مردد^۲ است. بنابراین از بین تعمیم‌های مختلف فازی، فازی مردد (که نوعی فازی شهودی محسوب می‌شود) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب گردید.

۵-۱ سؤالات تحقیق

با توجه به مبانی نظری، این تحقیق فاقد فرضیه است اما سؤالات زیر برای این پژوهش تدوین شده است:

^۱ .Tchangani

^۲ .Hesitant Fuzzy Sets

۱. چگونه می‌توان مشتریان یک فروشگاه زنجیره‌ای را بر اساس شاخص‌های ارزیابی رضایتمندی

طبقه‌بندی کرد؟

۲. چگونه می‌توان مشتریان یک فروشگاه زنجیره‌ای را بر اساس شاخص‌های کیفی ارزیابی

رضایتمندی، با داده‌های ورودی فازی مردد، طبقه‌بندی کرد؟

۳. چگونه می‌توان به ارزیابی و تحلیل و طبقه‌بندی مشتریانی پرداخت که برخی شاخص‌های

رضایت‌بخشی شان اعداد قطعی و برخی اعداد فازی مردد هستند؟

۱-۶ هدف تحقیق

هدف کلی این تحقیق، ارزیابی و تحلیل و طبقه‌بندی مشتریان فروشگاه زنجیره‌ای است، در شرایطی که داده‌های آن به صورت تلفیقی از داده‌های قطعی و فازی است. این تحقیق با طبقه‌بندی مشتریان بر اساس شاخص‌های رضایتمندی، ضمن تحلیل و ساده‌سازی داده‌ها، در مدیریت ارتباط با مشتری، تخصیص بهینه منابع، تعیین استراتژی متناسب و رسیدن به سودآوری حداکثری به بنگاه کمک می‌کند. همچنین یک شمایی کلی از وضعیت رضایتمندی مشتریان در اختیار بنگاه قرار می‌دهد تا به این صورت بنگاه نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کند و درصدد تقویت نقاط قوت و از بین بردن نقاط ضعف خود برآید.

۱-۷ قلمرو مکانی تحقیق

قلمرو مکانی پژوهش حاضر یکی از شعب فروشگاه زنجیره‌ای آلفا در کرج است که یکی از فروشگاه‌های زنجیره‌ای مطرح در کشور است.

۸-۱ محدوده زمانی تحقیق

محدوده زمانی تحقیق دوره‌ای است که در آن بازه، محقق اطلاعات مورد نظر خود را از بنگاه مورد مطالعه استخراج می‌کند. در پژوهش حاضر، محدوده زمانی تحقیق بازه زمانی ۱۴۰۰/۱ تا ۱۴۰۰/۳ بوده است.

۹-۱ قلمرو موضوعی

تحقیق حاضر از منظر چارچوب موضوعی در حیطه رضایت مشتریان، بازاریابی، مشتری‌مداری، مدیریت ارتباط با مشتری در کسب و کارها می‌گنجد. با توجه به اینکه این قلمروی موضوعی از دیرباز در کانون توجه بوده است، همواره مخاطبان بسیاری داشته است. مخاطبانی که دغدغه اصلیشان رونق هر چه بیشتر کسب و کارشان و سودآوری بسیار است. بدیهی است که نتایج این پژوهش و پژوهش‌های مشابه می‌تواند به مدیران کسب و کارهای مرتبط با این قلمروی موضوعی، در تدوین استراتژی‌های بازاریابی و ارتباط با مشتری و نحوه خدمات‌رسانی مفید و موثر باشد.

۱۰-۱ روش تحقیق

نوع پژوهش حاضر از حیث دسته‌بندی بر اساس روش و ماهیت، در زمره تحقیقات همبستگی قرار می‌گیرد.

در این نوع تحقیق، محقق الزاماً به دنبال روابط علی و معلولی نیست و هدف اصلی‌اش این است که مشخص کند رابطه‌ای بین دو یا چند متغیر وجود دارد یا خیر. در این راستا به وسیله محاسبات میزان این رابطه به دسته‌بندی انتخاب‌ها پردازد. این پژوهش از حیث دسته‌بندی بر اساس هدف، در دسته تحقیقات کاربردی جای می‌گیرد که هدف این نوع تحقیق توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص می‌باشد.

۱-۱۱ ابزار گردآوری داده‌ها

ابزارهای به کار گرفته شده به منظور گردآوری داده‌ها شامل روش‌های پرسشنامه‌ای و کتابخانه‌ای بوده است. در این راستا به مقالات و کتب مرتبط نیز رجوع شده است.

۱-۱۲ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش انجام شده روش کمی بوده است و از ابزارهای تعیین شباهت در محیط فازی و غیرفازی بهره برده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز به کمک نرم افزار اکسل استخراج شده است.

۱-۱۳ روش کتابخانه‌ای

به منظور تعریف مفاهیم به کار گرفته شده و استفاده از ویژگی‌های آن‌ها در محاسبات کمی مورد نیاز از مقالات و کتب متعددی کمک گرفته شده است.

۱-۱۴ پرسشنامه

از پرسشنامه به منظور اعتبار سنجی داده‌ها و گردآوری نظرات مشتریان با هدف تجزیه و تحلیل آن‌ها و طبقه‌بندی مشتریان استفاده شده است.

۱-۱۵ جامعه آماری و نمونه تحقیق

جامعه آماری عبارت است از مشتریان فروشگاه زنجیره‌ای می‌باشد. روش نمونه‌گیری موردنظر تصادفی ساده می‌باشد.

۱-۱۶ تعریف واژگان کلیدی و اصطلاحات تخصصی

مشتری: در ادبیات فارسی مفهوم مشتری را می‌توان مترادف با خریدار دانست. در علم بازاریابی، مشتری به مخاطبانی اطلاق می‌شود که توانایی و استعداد خرید کالا یا خدمتی را داشته باشند. توانایی به معنای آن است که برای مخاطب مورد نظر پرداخت وجه میسر است و استعداد بدین معناست که فرد توانایی درک و شناخت کالا یا خدمت را دارد و دریافته است که با خرید آن چه نیازهایی را تامین خواهد کرد. در نتیجه هر گاه این دو ویژگی به صورت همزمان در یک مخاطب وجود داشته باشد و منجر به خرید شود می‌توان از لفظ مشتری به جای مخاطب استفاده کرد. بدیهی است که هر یک از این دو صفت در مخاطب موجود نباشد عملیات خرید اتفاق نخواهد افتاد (موون و مینور، ۱۳۸۲).

رضایت مشتری: رضایت مشتری نتیجه مقایسه انتظارات قبل از خرید مشتری با عملکرد واقعی ادراک شده و هزینه پرداختی می‌باشد. (دیواندری و دلخواه، ۱۳۸۴).

مدل سروکوال^۱: سروکوال یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای سنجش کیفیت خدمات است. این ابزار در سال ۱۹۸۵ توسط پاراسورامان و همکارانش با هدف سنجش کیفیت خدمات ارائه شد. مقیاس کیفیت سروکوال دارای پنج بعد است: موارد محسوس، اعتبار، پاسخگویی، اطمینان و همدلی. ابعاد پنجگانه سروکوال به نحوی خلاصه شاخص‌های مد نظر مشتریان برای ارزیابی کیفیت خدمات است (Jafarpour, 2006).

داده‌کاوی^۲: یکی از قوی‌ترین ابزارها برای تولید اطلاعات و دانش از داده‌های خام، داده‌کاوی است. داده‌کاوی را می‌توان کشف الگوهای پنهان بین داده‌ها و استخراج دانش و اطلاعات از یک پایگاه داده بسیار بزرگ و پیچیده تعریف کرد (Berry & Linoff, 1999; Bai et al, 2011; Wiederhold, 1996).

^۱.SERVQUAL

^۲.Data Mining

در نتیجه می‌توان گفت این ابزار امکانی را فراهم می‌نماید که محققان الگوهای پنهانی را کشف و پیش‌بینی کنند که در حالت معمول و بدون این تکنیک‌ها، توانایی دست یافتن به آن‌ها را نداشته‌اند (Pendharkar, 2003).

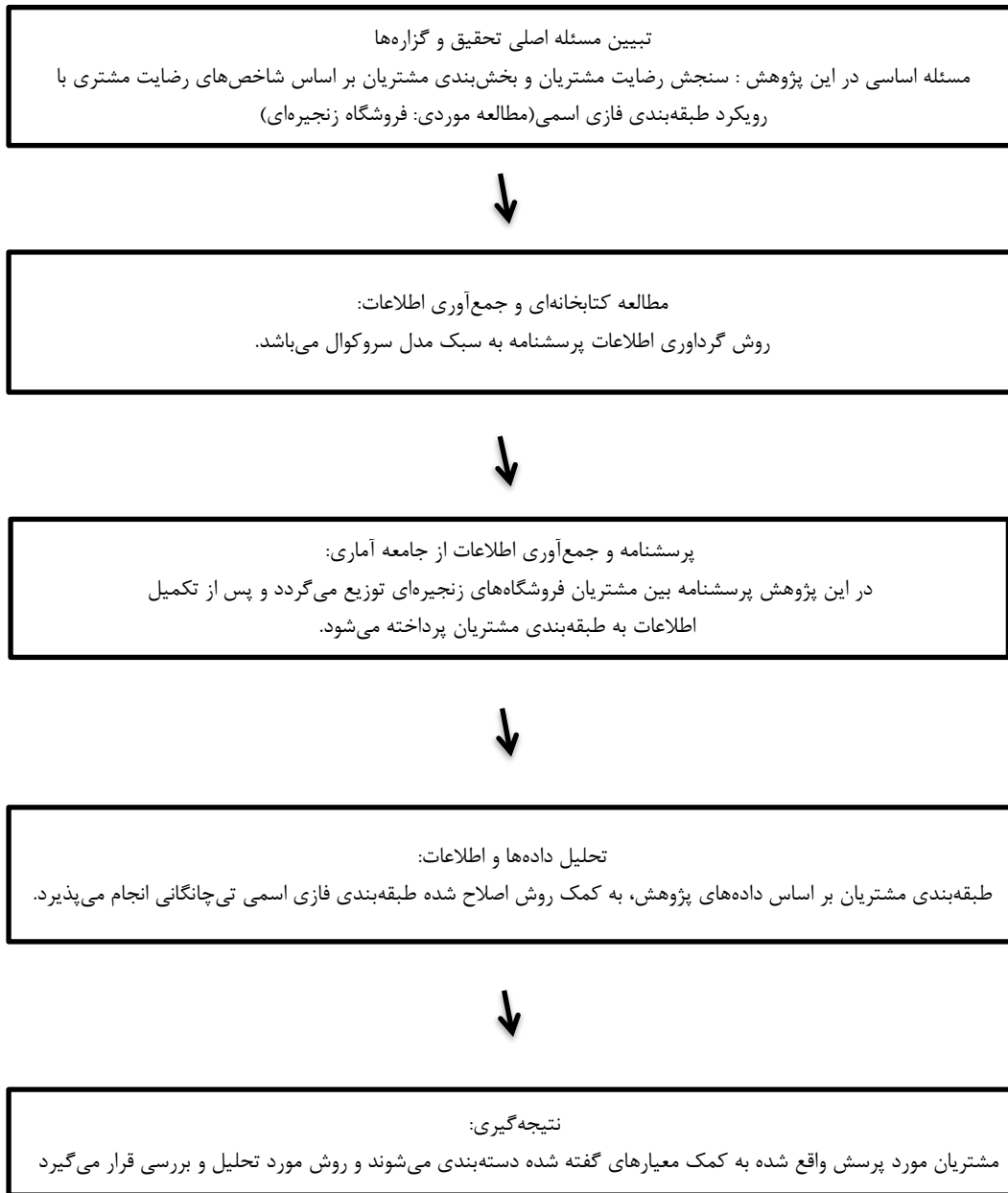
فروشگاه زنجیره‌ای: مجموعه‌ای از فروشگاه‌های خرده‌فروشی که تحت مالکیت مشترک و متمرکز قرار دارند یک فروشگاه زنجیره‌ای را تشکیل می‌دهند. فعالیت‌های این چنین فروشگاه‌های اعم از خرید، تبلیغات و اجاره و ... تحت نظارت مدیریت مرکزی انجام می‌شوند (محمدی الموتی، ۱۳۷۶).

طبقه‌بندی اسمی^۱: یکی از پرکاربردترین روش‌های طبقه‌بندی که در پژوهش‌های بسیاری از آن استفاده شده است، طبقه‌بندی اسمی است. در این روش طبقات بر اساس یک ترتیب معین تعیین می‌شوند و گزینه‌ها بر مبنای میزان فاصله و شباهت، به طبقه خاصی نگاشت می‌شوند. طبقه‌بندی اسمی در امر تصمیم‌گیری بسیار پرکاربرد است. این طبقه‌بندی، بر اساس امتیازات کسب شده هر گزینه تحت شاخص‌های معینی که متناظر با هر طبقه (که با بعضی صفات و محدودیت‌ها شناخته می‌شود) تعریف شده‌اند، انجام می‌شود (Tchangani, 2009).

منطق فازی^۲: هر واقعیتهایی، "کاملاً درست" یا "کاملاً نادرست" دسته‌بندی نمی‌شود. حقیقت موجود می‌تواند چیزی بین این دو مفهوم باشد. حالت فازی چیزی بین صفر و یک و یا چیزی بین سیاه و سفید و در یک کلمه خاکستری است (کاسکو، ۱۳۸۰).

^۱. Nominal Classification

^۲. Fuzzy Logic



شکل ۱-۱. مدل فرآیند پژوهش

خلاصه فصل

در ابتدای این فصل به بیان صورت مسئله و هدف اصلی پژوهش اشاره شد و تلاش گردید به صورت مختصر در بخش "بیان مسئله" و به تفصیل در بخش "اهمیت و ضرورت تحقیق"، اهمیت موضوع توجه به مشتریان و نیازهایش در دنیای تجارت امروز تبیین شود. مسائلی چون جذب مشتریان، کسب رضایت مشتریان، وفادار نگاه داشتن مشتریان و توجه به علایق و سلايق مشتریان مسائلی هستند که در هر کسب و کاری از اهمیت بالایی برخوردارند. در ادامه فصل به نوآوری پژوهش حاضر پرداخته شد که مهم‌ترین آن استفاده از داده‌های فازی مردد بوده است. تشریح ویژگی‌های پژوهش نیز از مسائل دیگری بود که در این فصل به آن اشاره شد. ویژگی‌هایی چون قلمروی موضوعی تحقیق، قلمروی مکانی تحقیق، محدوده زمانی تحقیق، فرضیه‌ها و سوالات تحقیق، روش‌ها و ابزارهای تحقیق از جمله این ویژگی‌ها بودند. در نهایت نیز به تعریف واژگان کلیدی و اصطلاحات تخصصی پرداخته شد.

فصل ۲ : ادبیات تحقیق

۲-۱ مقدمه

یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی که می‌توان با اهتمام ویژه به آن سودآوری فروشگاه‌های زنجیره‌ای را بهبود بخشید، میزان رضایت مشتریان است. شاخص‌های تحلیل و ارزیابی رضایت مشتریان بر اساس مدل سروکوال تعیین شده‌اند. در چارچوب این شاخص‌ها و پرسش‌هایی که این شاخص‌ها را می‌سنجند میزان رضایت هر مشتری تعیین خواهد شد. در ادامه با استفاده از روش طبقه‌بندی فازی اسمی تی‌چانگانی مشتریان از نظر سطح رضایتمندی به چهار دسته طبقه‌بندی می‌شوند.

در این فصل به تعریف ادبیات تحقیق و مفاهیم اصلی پژوهش پرداخته خواهد شد. مفاهیمی چون فروشگاه زنجیره‌ای، مشتری، رضایت مشتری و شاخص‌های سنجش رضایت مشتری و همچنین پیشینه‌ای از پژوهش‌های انجام گرفته در حیطه رضایت مشتریان و روش‌های طبقه‌بندی آن‌ها ارائه خواهد شد.

۲-۲ تعاریف و مفاهیم پژوهش

۲-۲-۱ مشتری

در فرهنگ عامه "مشتری" را کسی گویند که برای کالا یا خدمتی پول پرداخت کند. این نگرش کامل نیست ولی در عین حال درست است. زیرا که مشتری همان کسی است که محصول برای او تولید شده و یا کسی است که خدمات را دریافت خواهد کرد.

در ادبیات فارسی مفهوم مشتری را می‌توان مترادف با خریدار دانست. در علم بازاریابی، مشتری به مخاطبانی اطلاق می‌شود که توانایی و استعداد خرید کالا یا خدمتی را داشته باشند. توانایی به معنای

آن است که برای مخاطب مورد نظر پرداخت وجه میسر است و استعداد بدین معناست که فرد توانایی درک و شناخت کالا یا خدمت را دارد و دریافته است که با خرید آن چه نیازهایی را تامین خواهد کرد. در نتیجه هر گاه این دو ویژگی به صورت همزمان در یک مخاطب وجود داشته باشد و منجر به خرید شود می‌توان از لفظ مشتری به جای مخاطب استفاده کرد. بدیهی است که هر یک از این دو صفت در مخاطب موجود نباشد عملیات خرید اتفاق نخواهد افتاد. مشتریان، مردم یا عملیاتی هستند که به محصول یک فرآیند نیاز دارند و از آن بهره می‌برند. با توجه به اینکه هر عملکردی در بنگاه هدفمند است، پس قطعاً مشتریانی دارد (موون و مینور، ۱۳۸۲).

با توجه به موقعیت مشتری، مشتریان دو دسته‌اند: داخلی یا خارجی. مشتریان داخلی، کارکنان بنگاه هستند و مشتریان خارجی مصرف‌کنندگان نهایی محصول و یا خدمت بنگاه هستند. (خنیفر و دیگران، ۱۳۸۵). در فرآیندهای درون سازمان مشتری داخلی محصول یا خدمتی را دریافت کرده و در مقابل محصول یا خدمتی را ارائه می‌دهد. (تولایی و دیگران، ۱۳۸۶).

۲-۲-۲ رضایت و وفاداری مشتری

رضایتمندی را می‌توان احساس خوشایند یا ناخوشایند یک فرد دانست که از مقایسه عملکرد واقعی با انتظاراتش ناشی می‌شود. رضایتمندی وابسته به عملکرد واقعی و انتظارات فرد است. طبیعی است که اگر چیزی که در واقعیت اتفاق می‌افتد در حد و اندازه‌های انتظارات فرد نباشد، مشتری ناخشنود می‌شود و اگر انتظارات وی را برآورده سازد مشتری راضی و خشنود است. همچنین اگر عملکرد محصول یا خدمت مورد نظر فراتر از انتظارات باشد، مشتری بسیار راضی و خشنود خواهد شد (Reichheld & Sasser, 1990). رضایت، شاخصی پس از فعالیت است که نشان‌دهنده احساسات درونی مشتری درباره تجربیات قبلی خرید از فروشگاه می‌باشد. اندازه‌گیری این شاخص از اهمیت بسیاری برخوردار است زیرا که درجه رضایت مشتریان تعیین‌کننده آن است که با توجه به خدمات ارائه شده، آیا مشتری تصمیم به ادامه خرید از فروشگاه دارد یا خیر (Lin & Sun, 2009). طبق تعریف

کاتلر^۱، رضایت با توجه به عملکرد واقعی شرکت تعیین می‌شود و درجه‌ای از برآورده شدن انتظارات مشتری را نشان می‌دهد. به این صورت که اگر انتظارات مشتری را برآورده سازد موجب احساس رضایت در مشتری می‌شود و در غیر این صورت احساس نارضایتی را به همراه دارد (دیوانداری و دلخواه، ۱۳۸۴). رضایتمندی مشتریان مستقل از نوع فعالیت کسب و کار و یا موقعیت آن است بلکه تابعی از عملکرد واقعی سازمان و عملکرد مورد انتظار مشتری است (Toepfer, 1999).

تعریفی که اکثر صاحب‌نظران در مورد رضایت مشتری روی آن توافق دارند این است: رضایت مشتری نتیجه مقایسه انتظارات قبل از خرید مشتری با عملکرد واقعی ادراک شده و هزینه پرداختی می‌باشد (دیوانداری و دلخواه، ۱۳۸۴).

در اواخر سده بیستم بسیاری از شرکت‌ها تغییر رویه دادند و مشتری را در کانون فعالیت‌های خود قرار دادند و به مشتری‌محوری روی آوردند. در این دیدگاه مشتری هم جزئی از فرآیندهای سازمان محسوب می‌شود و تولید محصول (ارائه خدمات) بر اساس نگاه ویژه به مشتری انجام می‌پذیرد (میلادیان، ۱۳۸۳). از منظر شرکت‌های ژاپنی مشتری سلطان است (Foxall & Goldsmith, 1997) و میزان رضایت مشتری بر الگوی خرید آن تاثیرگذار است (cho & park, 2001). نحوه شکل‌گیری نگرش‌های مثبت و منفی مشتریان در مورد کالا یا خدمات یک شرکت و همچنین تاثیر آن‌ها بر رفتار خرید مشتریان، در بعد نظری اهمیت بالایی دارد (Davies, 1996). از آنجا که مشتریان عامل اصلی بقای شرکت‌ها در بازار هستند نمی‌توان آن‌ها و خواسته‌ها و انتظاراتشان را نادیده گرفت و به سادگی از کنارشان گذشت. بنابراین عقلانی است که بنگاه‌ها تمرکز فعالیت‌هایشان را بر برآورده ساختن انتظارات مشتریان بگذارند چرا که تنها منبع بازگشت سرمایه، مشتریان هستند (رضاییان، علی، ۱۳۹۵).

در دنیای بازاریابی امروز، هدف بنگاه‌ها برقراری روابط بلندمدت و پایدار با گروه‌های ذینفع به خصوص مشتریان است (Osman et al, 2009). مشتری به عنوان یک منبع باارزش تلقی می‌شود و نقطه ثقل

¹. Kotler

فعالیت‌های بنگاه می‌باشد. همچنین اهداف و استراتژی‌های بنگاه در راستای بازگرداندن مشتریان از دست رفته و حفظ مشتریان فعلی تعیین می‌شود. (Kotler & Armstrong, 2008). بنابراین یکی از اهداف اولیه بازاریابان کسب رضایت مشتریان است. هر چه کیفیت تصمیمات بازاریابی بالاتر باشد رضایتمندی بیشتری را به همراه خواهد داشت. سه شرط لازم برای شکل‌گیری رضایت: ابتدا شکل‌گیری انتظارات، سپس تشکیل ارزیابی‌ها، و در آخر مقایسه بر اساس انتظارات و ارزیابی‌ها (Goode et al, 1996). آثار شاخص رضایتمندی فراتر از جنبه فردی یک مشتری است. زیرا که مشتریان درباره تجربیات خرید خود با دیگران صحبت می‌کنند و همانطور که قابل پیش‌بینی است مشتریان راضی علاوه بر تکرار خرید خود، از طریق تبلیغات دهان به دهان، تاثیر مثبت بر روند جذب مشتری و سودآوری شرکت دارند و در طرف مقابل مشتریان ناراضی نه تنها ارتباط خود را با شرکت قطع می‌کنند که با تبلیغات دهان به دهان منفی خود تاثیر کاهشی بر جذب مشتریان دارند (Jamal & Naser, 2002).

امروزه دیگر رضایت مصرف‌کننده از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه در تجارت به شمار می‌رود. فیلیپ کاتلر، پدر علم بازاریابی در تایید اهمیت مشتری‌مداری می‌گوید: صنعت هیچ کشوری نمی‌تواند مشتریان خود را حفظ کند، مگر آن که بیش‌ترین ارزش را برای مشتریان خود قائل شود. در گذشته تنها خرید جنس باکیفیت همراه با قیمت مناسب برای مشتری اهمیت داشت و انگیزه خرید محسوب میشد ولی امروزه آن چیزی که بیش‌ترین ارزش را برای مشتری به ارمغان می‌آورد انگیزه اصلی خرید را به وجود می‌آورد. نمونه بارز این ارزش‌ها را می‌توان در خدماتی که شرکت‌ها به مشتریان‌شان قبل از خرید، حین خرید و پس از فروش ارائه می‌دهند مشاهده کرد. طبق نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه بازاریابی و استراتژی، از عوامل اصلی دستیابی به مزیت رقابتی ایجاد ارزش برای مشتریان و کسب رضایت آن‌هاست (Castro et al, 2005).

همه مشتریان برای سازمان دارای ارزش یکسانی نیستند (Liu & Shih, 2005). لذا برای بنگاه بهتر است که بیشتر منابع خود را صرف مشتریانی کند که سودآوری بیشتری برای بنگاه دارند. طبق قانون

پارتو، هشتاد درصد سود یک کسب و کار توسط بیست درصد مشتریان آن تامین می‌شود (Wang et al, 2009). بر اساس نتایج یک پژوهش، پنج درصد افزایش در حفظ مشتریان فعلی باعث افزایش ۲۵ تا ۱۲۵ درصدی سود می‌شود و از طرف دیگر، پنج درصد کاهش در تعداد مشتریان، موجب کاهش ۸۵ درصدی سود بنگاه می‌شود (Reichheld & Sasser, 1990).

افزایش رضایتمندی آثاری چون تعهد، میل به ماندن، بالا رفتن آستانه تحمل مشتری نسبت به اشکالات و تبلیغات دهانی به همراه دارد. پیش‌نیاز وفادار ماندن مشتری، راضی بودن وی است و مشتری راضی، خود به خود به مشتری وفادار تبدیل می‌شود (Ostrowski et al, 1993). نکته قابل تامل در این رابطه این است که رضایتمندی مشتریان، مستقل از نوع فعالیت و جایگاه کسب و کار در بازار است. در هر کسب و کاری، توانایی و ظرفیت بنگاه در تامین خواسته‌های مشتریان و برآورده کردن کیفیت مد نظر آن‌ها، زمینه کسب رضایت و وفادار نگاه داشتن آن‌ها را فراهم می‌آورد (Shoemakers & Hewis, 1999).

هنگامی می‌توان گفت مشتری رضایت دارد که از برخورد و خدمات سازمان احساس رضایتمندی کند. در این حالت می‌توان ادعا کرد سازمان در جذب مشتری موفق عمل کرده است. بدیهی است که هر چقدر مشتریان زمان و هزینه بیشتری را برای بنگاه صرف نمایند انتظار خدمات به مراتب بهتری نیز دارند که این مسئله وظیفه بنگاه در جلب رضایت مشتری را سنگین‌تر می‌کند. در این صورت است که سازمان می‌تواند به برقراری روابط بلندمدت با مشتریان نیز امیدوار باشد. کلیدی‌ترین عامل کسب رضایت مشتریان ارائه خدمات مناسب است. رمز موفقیت بنگاه‌ها در کنار مقید بودن به سایر اصول تجارت، ارائه خدمات مناسب بر اساس انتظارات و نیازهای مشتریان است.

۳-۲-۲ سنجش رضایت و وفاداری مشتریان

امروزه شرکت‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که راه سودآوری شرکت در درازمدت، از مسیر خرید مشتریان وفادار می‌گذرد (رضاییان، علی، ۱۳۹۵). از این رو برای بررسی وضعیت آینده شرکت در یک بازار رقابتی،

بهترین راه، ارزیابی میزان رضایت مشتریان است (نای جل، ۱۳۸۵). از آنجا که بشر تمایل دارد با هر مقوله‌ای به شکل کمی مواجه شود تا بتواند با بهره‌گیری از روش‌های محاسباتی و ابزارهای ریاضی، تحلیل‌های دقیق‌تر و قابل مقایسه‌تری را ارائه کند همواره درصدد یافتن روش‌هایی برای تبدیل مفاهیم کیفی به کمی و سنجش آن‌ها بوده است. مفهوم رضایت و وفاداری مشتریان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و نیست.

دیواندری و دلخواه (۱۳۸۴) روی میزان رضایتمندی مشتریان بانک ملت تحقیق کردند. الگوی طراحی شده برای ارزیابی سطح رضایت مشتریان بر مبنای پنج عامل اصلی کیفیت خدمات، دسترسی به خدمات، هزینه اخذ خدمات، ویژگی خدمات و اداره شکایات مشتریان و ۱۶ شاخص دیگر ایجاد شد. طبق نتایج حاصل، شاخص‌های کیفیت خدمات و دسترسی به خدمات بیشتر از بقیه شاخص‌ها حائز اهمیت بودند.

بامداد و رفیعی مهرآبادی (۱۳۸۷) در پژوهشی ابعاد کیفیت خدمات دستگاه‌های خودپرداز بانک‌ها و میزان رضایت مشتریان از این دستگاه‌ها را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها با طراحی پرسشنامه‌ای با سوالات باز و بسته، اقدام به سنجش ابعاد کیفیت خدمات خودپردازها و میزان رضایت مشتریان نمودند. نتایج این پرسشنامه این‌گونه بود که ابعاد عمده خدمات این دستگاه‌ها از نظر مشتریان موارد زیر هستند: پاسخگویی کارکنان، سالم بودن دستگاه، خطای تراکنش، توسعه خدمات و سهولت استفاده. نتایج پژوهش نیز به این گونه بود که میزان رضایت مشتریان متوسط بود و از بین ابعاد کیفیت خدمات خودپردازها، سالم بودن دستگاه و وجود پول کافی بیشتر تاثیر را در میزان رضایت مشتریان داشتند.

صدقی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهش خود به ارزیابی الگوهای شاخص رضایت مشتری (آمریکایی، اروپایی، سوییسی) پرداختند و با هدف سنجش رضایت مشتریان مودیان مالیاتی سازمان امور مالیاتی کشور مدلی را ارائه کردند. بر اساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، عامل کارکنان بیش‌ترین تاثیر را در

افزایش رضایت مودیان مالیاتی دارد و ایجاد احساس مسئولیت در کارکنان و آموزش آن‌ها در راستای افزایش بهبود عملکرد سازمان توصیه گردید.

ضیایی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای به بررسی عوامل موثر بر رضایت مشتریان از خدمات بانک‌های ملت استان اصفهان پرداختند. آن‌ها با استفاده از پرسشنامه‌ای حاوی سوالات بسته ابعاد کیفیت خدمات بانک‌ها و میزان رضایت مشتریان را مورد سنجش قرار دادند. آن‌ها برای سنجش کیفیت خدمات از مدل کیفیت خدمات سروکوال بهره بردند. یافته‌های مقاله این‌گونه بود که چهار بعد مسئولیت‌پذیری، همدلی، ضمانت و اطمینان بر میزان رضایت مشتریان تاثیر بسیاری داشتند و در طرف مقابل ابعاد ظاهری و فیزیکی خدمات تاثیر چندانی بر میزان رضایت مشتریان نداشته‌اند.

ضیائی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی اقدام به سنجش شاخص رضایت مشتری و عوامل موثر بر آن در بازارهای ارزاق عمومی شهرداری مشهد نمودند. روش‌های به کار رفته در این پژوهش، روش الگوسازی معادلات ساختاری و روش‌های حداقل مربعات جزئی و حداکثر آنتروپی تعمیم یافته تعیین شد. در آخر نتایجی که به دست آمد حاکی از برتری روش حداقل مربعات جزئی بر روش حداکثر آنتروپی بود. همچنین این‌گونه نتیجه‌گیری شد که ارزش ادراکی و تصویر ادراکی مهم‌ترین عوامل موثر بر رضایت مشتری هستند.

نوربخش و رستمی (۱۳۹۴) در مقاله‌ای به بررسی و سنجش میزان اثرگذاری عوامل موثر بر رضایت مشتریان از خدمات بانکی، با توجه به سنجش کیفیت خدمات مبتنی بر مدل سروکوال، در شعب موسسه اعتباری توسعه شهر تهران پرداختند. همچنین آن‌ها برای تجزیه و تحلیل داده‌های میزان پراکندگی پاسخ‌دهندگان، از آمار توصیفی استفاده کردند و برای آزمون فرضیه‌ها از روش‌های کای دو^۱ و آزمون دو جمله‌ای بهره بردند. در آخر هم نتیجه گرفتند که هر پنج متغیر پاسخ‌دهی، تضمین، همدلی، اطمینان و جنبه‌های ملموس بر رضایت مشتریان اثر مثبت دارند.

¹.chi-square

افراخته و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به تحلیل و سنجش کیفیت خدمات الکترونیک ارائه شده به روستاییان در دفاتر فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی استان اصفهان پرداختند. حجم نمونه را با استفاده از رابطه کوکران^۱ برآورد کردند. همچنین برای گردآوری اطلاعات از مدل سروکوال استفاده نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که در هر پنج بعد کیفیت خدمات، انتظارات مشتریان فراتر از خدمات ارائه شده بوده است. اما در دو بعد همدلی و ملموسات، این دفاتر موفق شده‌اند تا حدی رضایت مشتریان جلب نمایند. همچنین ابعاد پاسخ گویی، قابلیت اطمینان و ضمانت نیز نامطلوب‌ترین خدمات از منظر کیفی بوده‌اند.

عبدالهی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به سنجش رضایت مشتریان از خدمات معاملات برخط بورس اوراق بهادار پرداختند. در این پژوهش مشخصه‌های کیفیت خدمات برخط شرکت‌های کارگزاری از طریق مطالعه مبانی نظری پژوهش و نظر خبرگان شناسایی و گزینش شده و بر اساس آن پرسشنامه فازی کانو طراحی و به صورت تصادفی بین ۳۸۴ کاربر برخط شرکت‌های کارگزاری توزیع شد. با استفاده از خوشه‌بندی کی مینز^۲، سه دسته مشتری شناسایی و برای هر خوشه با روش کانوی فازی، نیازهای هر خوشه بررسی و طبقه‌بندی شد. این پژوهش، طبقه هر ویژگی را بر اساس مدل کانو مشخص کرده و نشان می‌دهد طبقه برخی از ویژگی‌ها بین خوشه‌های مختلف متفاوت و برای برخی دیگر، برای هر سه خوشه، مشترک و از یک نوع است. همچنین برای هر ویژگی در هر خوشه، میزان رضایتمندی به صورت یک ضریب، رضایتمندی و عدم رضایت را در صورت وجود و یا عدم وجود آن ویژگی نشان داده است.

جانسون^۳ و همکاران (۲۰۰۱) طی مطالعه‌ای روی پنج صنعت حمل و نقل ریلی و اتوبوسی، خطوط هوایی، بانک‌ها و ایستگاه‌های گاز در چارچوب شاخص رضایت مشتری سوئسی کار کردند. این مطالعه اثبات‌کننده اثر مستقیم و غیرقابل انکار شاخص قیمت بر سطح رضایت مشتریان در چهار

^۱.Cochran

^۲.K-Means

^۳.Johnson

صنعت به استثنای حمل و نقل اتوبوسی بود. همچنین تاییدکننده تاثیر بسیار زیاد قیمت بر وفاداری در دو صنعت بود.

ژو و یانگ^۱ (۲۰۰۸) پژوهشی با هدف ارزیابی میزان رضایت مشتریان خدمات حمل و نقل اتوبوسی بر مبنای شاخص رضایت مشتری آمریکایی انجام دادند. پژوهش به شکل میدانی و بر اساس داده‌های به دست آمده از ۱۰۰ نفر از دانشجویان انجام گرفت. برای طراحی مدل نیز از ۱۲ متغیر آشکار و روش حداقل مربعات معمولی استفاده گردید. در نهایت این‌گونه نتیجه به دست آمد که ارتباط بین متغیرهای کیفیت ادراکی، انتظارات و رضایت مشتری با ارزش ادراکی بسیار ضعیف می‌باشد.

گریگالیانایت و پایلین^۲ (۲۰۱۳) به سنجش رضایت مشتریان در حوزه صنعت تهیه غذا پرداختند. برای انجام این پژوهش از مدل شاخص رضایت مشتری اروپایی تعدیل شده که دربرگیرنده متغیرهای پنهان انتظارات مشتری، تصویر، ارزش ادراکی، کیفیت ادراکی، رضایت مشتری، وفاداری و شکایت است، استفاده شد. و در نهایت این‌گونه نتیجه‌گیری شد که انتظارات و تصویر ادراکی تاثیر مستقیم و معنی‌داری بر سطح رضایت مشتریان ندارد. از نتایج به دست آمده دیگر آن بود که تاثیر رسیدگی به شکایت مشتریان بر وفاداری آن‌ها در صنعت تهیه غذا ناچیز و قابل صرف نظر کردن است.

چیگووی و گوروو^۳ (۲۰۱۷) به بررسی تاثیر رضایت مشتریان بر میزان وفاداری آن‌ها در مشتریان بانک‌ها پرداختند. در این تحقیق که بر اساس داده‌های به دست آمده از ۴۴ مشتری بانک انجام گرفت، یافته‌های حاصل از تحلیل‌های همبستگی نشان داد که رضایت مشتریان بر میزان وفاداری تاثیر فراوان و غیرقابل انکاری دارد.

گونگ و یی^۴ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای تاثیر کیفیت خدمات بر وفاداری و رضایت مشتریان را در پنج کشور آسیایی چین، هنگ کنگ، ژاپن، کره جنوبی و سنگاپور به وسیله معادلات ساختاری، مورد بررسی قرار دادند. در نهایت نتایجی به دست آمد که حاکی از اثر مثبت و معنادار کیفیت خدمات بر

¹.Xue & Yang

².Grigaliūnaitė & Pilelienė

³.Chiguvi & Guruwo

⁴.Gong & Yi

میزان رضایت و وفاداری مشتریان بود. همچنین نتایج به دست آمده در کشورهای مختلف تفاوت‌های قابل توجهی را نشان نمی‌داد.

۴-۲-۲ مدل سروکوال

یکی از دغدغه‌ها و ضرورت‌های سیستم‌های مدیریتی بنگاه‌ها در اواخر قرن بیستم، شناخت و سنجش میزان رضایتمندی مصرف‌کنندگان بود که تحول بزرگی در این حوزه به شمار می‌آمد. اهتمام ویژه‌ای که امروزه شرکت‌ها به این موضوع دارند و مشتری‌مداری را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند و روز به روز در راستای ارتقای این نگرش تلاش می‌کنند، خود موید این موضوع است که شرکت‌ها پذیرفته‌اند که یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت و سودآوری سازمان‌ها، رضایت حداکثری مصرف‌کنندگان است. (ضیایی و همکاران، ۱۳۹۱)

تا کنون مدل‌های فراوانی در بحث سنجش میزان رضایتمندی مشتریان ارائه شده است که با توجه به شرایط و کاربردهای مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدل "ریچارد اولیور"^۱ که میزان تاثیر متغیرهای انتظار و کیفیت را بر رضایت می‌سنجد. مدل "سروپرف"^۲ که با ارزیابی شکافت انتظارات و عملکرد، رضایت را می‌سنجد و اندازه‌گیری می‌کند. مدل "کانو"^۳ که با تحلیل خواسته‌های مشتریان و ویژگی‌های کیفی محصولات عمل می‌نماید. مدل "فورنل"^۴ که اساس مدل رضایت مشتری آمریکا می‌باشد و با استفاده از ۶ متغیر، رضایت مشتری و سود و هزینه را می‌سنجد.

پاراسورامان^۵ و همکارانش در سال ۱۹۸۸ با نگرشی دقیق و ژرف نگرانه اقدام به طرح پرسشنامه‌ای ۲۲ سوالی با هدف ارزیابی کیفیت خدمات بر اساس ابعاد و ظواهر فیزیکی، مسئولیت‌پذیری، همدلی، ضمانت و قابلیت اطمینان نمودند. توصیف وی از کیفیت خدمات، سطح اختلاف بین انتظارات منطقی

^۱ Richard Oliver

^۲ ServPerf

^۳ KANO

^۴ Fornell

^۵ Parasuraman

مشتریان از خدمات و ادراک آن‌ها از عملکرد بود. راست و الیور^۱ در سال ۱۹۹۴ به این نکته اذعان داشتند که پرسشنامه سروکوال به این پرسش که "کیفیت خدمات چه مفهومی دارد؟" پاسخ داده است (جعفرپور، ۲۰۰۶).

کرونین و تیلور^۲ (۱۹۹۲) در پژوهشی مدل ارائه شده توسط پاراسورامان و همکارانش (۱۹۸۸) در موضوع ارزیابی خدمات کیفی را مورد نقد و بررسی قرار داد و یک چارچوب جدید با تکیه بر این امر که کیفیت خدمات، تصویری از نگرش مشتری است، ترسیم نمودند. آن‌ها ضمن بررسی و مطالعه مدل ادراکات منهای انتظارات (P-E)، مدل‌های دیگری از کیفیت خدمات دریافتی را بر اساس عملکرد ارزیابی شده (EP) و کیفیت استاندارد شده (NQ) ارائه کردند. در سال ۱۹۹۴ پاراسورامان و همکارانش مطالعات و مدل‌های پیشنهادی تیز، کرونین و تیلور را زیر سوال بردند و با نقد نگرش آن‌ها درباره ذهنی‌سازی خدمات، سعی در بازبینی و رد مدل‌های پیشنهادی آن‌ها داشتند. نتیجه این بررسی‌ها و بازنگری‌ها آن می‌شود که پاراسورامان و همکارانش با اعمال تغییراتی در مدل سروکوال امکان این را فراهم کند که علاوه بر مغایرت بین خدمات دریافتی و مطلوب، اختلافات بین خدمات دریافتی و سطح قابل قبول خدمات را مورد سنجش قرار دهد.

ابزار سروکوال در سال ۱۹۸۵ توسط پاراسورامان و همکارانش با هدف سنجش کیفیت خدمات ارائه شد و در سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۴ مورد بازنگری قرار گرفت. ابعاد پنجگانه سروکوال به نحوی خلاصه شاخص‌های مد نظر مشتریان برای ارزیابی کیفیت خدمات است. نحوه کار این ابزار بدین شکل است که با استفاده از ۲۲ جفت سوال که به کمک مقیاس لیکرت درجه‌بندی شده‌اند، کیفیت خدمات دریافتی را می‌سنجد. ۲۲ گزینه اول به منظور سنجش انتظارات مشتریان و ۲۲ گزینه دیگر جهت سنجش سطح ادراک شده از خدمات دریافتی طراحی شده‌اند. کیفیت خدمات با محاسبه اختلاف موجود بین ارزش کسب شده بین جفت گزینه‌های همسان قابل سنجش است. از آنجایی که پاسخگویی به این پرسش‌ها منوط به تجربه کردن و ادراک خدمات مورد سنجش است، بدیهی است

^۱. Rust & Oliver

^۲. Cronin & Taylor

که نتایج برآمده از این مدل محدود به نظرات مشتریان کنونی و گذشته خواهد بود. همچنین تاکید بسیار بر تعامل انسانی در ارائه خدمات از نکات برجسته این ابزار به شمار می‌رود (Sureshchandar, 2004).

دامنه کاربرد مدل سروکوال به منظور ارزیابی کیفیت خدمات، حوزه‌ها و صنایع مختلفی را در بر می‌گیرد. پارسورامان و همکارانش (۱۹۸۵، ۱۹۸۸) سنجش کیفیت در حوزه‌های زیر را مورد مطالعه قرار دادند: بانک‌ها، شرکتهای مخابراتی راه دور، کارگزاران بورس اوراق بهادار، شرکتهای ارائه‌دهنده کارت‌های اعتباری و شرکتهای تعمیر و نگهداری وسایل.

باباکوس و بولر^۱ (۱۹۹۲) و کرونین و تیلور (۱۹۹۲) انتقادهایی را به مدل سروکوال وارد ساخته‌اند. از جمله این انتقادات می‌توان به شکاف‌های متفاوت، فقدان روایی مدل و چندبعدی بودن اشاره کرد. گرونروس^۲ (۱۹۹۴، ۲۰۰۰) در مدل جامع کیفیت خدمات خود برای رفع این نواقص، کیفیت فنی و تصور از کیفیت از خدمات را نیز به مدل خود اضافه کرد.

سروکوال یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزارهای سنجش کیفیت خدمات است. البته انتقاداتی نسبت به این ابزار و پرسشنامه‌اش صورت گرفته است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها ابهام در تعیین انتظارات است. در نتیجه برای کارایی این ابزار، انتظارات بایستی ثابت فرض شوند (ژوزف و استون^۳، ۲۰۰۳). همچنین این مدل فقط میزان رضایت مشتریان از خدمات ارائه شده بنگاه را ارزیابی می‌نماید و در مورد سنجش رضایت از محصولات کاربرد چندانی ندارد. همچنین خیلی وارد جزئیات نمی‌شود و به صورت کلی سطح رضایتمندی را می‌سنجد.

آکبابا^۴ (۲۰۰۶) در پژوهشی به بررسی انتظارات مشتریان هتل‌ها از کیفیت خدمات پرداخت. همچنین در این پژوهش میزان جهان‌شمول بودن ابعاد روش سروکوال را مورد سنجش قرار داد. در نهایت نتیجه پژوهش نشان داد که بعد ملموسات مهم‌ترین بعد از دید مشتریان است. همچنین نتیجه به

¹.Babakus & Boller

².Gronroos

³.Joseph & Stone

⁴.Akbaba

دست آمده دیگر آن بود که استفاده از مقیاس سروکوال در بخش‌های خدماتی خاص و بخش‌های فرهنگی قابل اقتباس است.

مقیاس کیفیت سروکوال دارای پنج بعد است: موارد محسوس، اعتبار، پاسخگویی، اطمینان و همدلی. (لوولاک و رایت، ۱۳۸۲). این مدل شامل ۲۲ پرسش با موضوع ابعاد فوق است و به کمک این پرسش‌ها نظر مشتریان و گیرندگان خدمات بنگاه در رابطه با کیفیت خدمات بنگاه دریافت می‌شود. هر یک از این ابعاد و مواردی که سنجیده خواهد شد (Parasuraman et al, 1985):

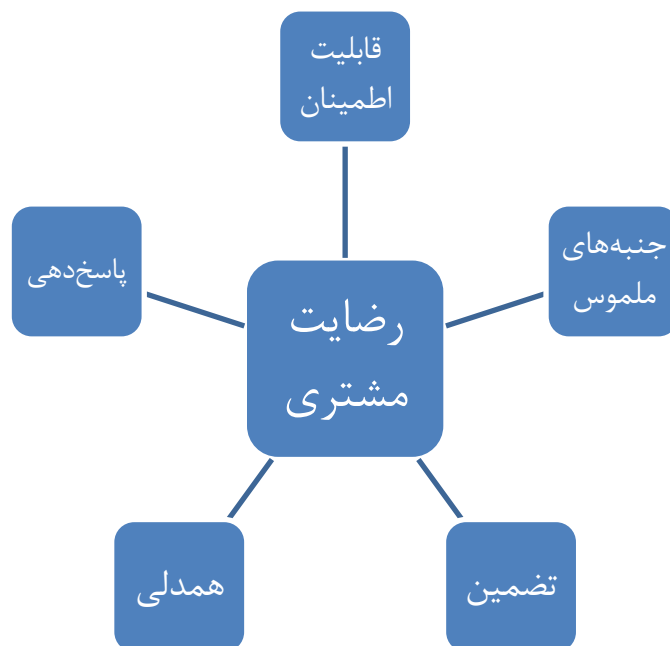
جنبه های ملموس (ابعاد فیزیکی): شامل وسایل فیزیکی، کلیه تجهیزات، تسهیلات، فضای عمومی سازمان، ظاهر کارکنان و وسایل ارتباطی به لحاظ ظاهری.

قابلیت اطمینان: توانایی انجام خدمات تعهد شده به صورت صحیح و قابل اطمینان و مداوم. به طور مثال مشتریان مراجعه‌کننده به بخش اورژانس بیمارستان انتظاراتی چون انجام سریع تشریفات پذیرش، توجه و مراقبت خاص و را دارند. معنای دیگر قابلیت اطمینان نیز عمل کردن به تعهدات اولیه است، به این صورت که سازمان بایستی به وعده‌های خود عمل نماید.

پاسخ‌دهی و مسئولیت‌پذیری: شامل رغبت به کمک به مشتری و فراهم کردن فوری خدمات و ارائه خدمت به موقع. به طور مثال در بخش اورژانس بیمارستان، طولانی شدن زمان انتظار برای انجام معاینه باعث به وجود آمدن نارضایتی در بیمار و همراهان می‌شود. این عدم رسیدگی به موقع معرف مسئولیت‌پذیری کارکنان سازمان است.

تضمین: شامل دانش و نزاکت و شایستگی کارکنان و توانایی آنان در القای اعتماد به درستی خدمات ارائه شده. در خدمات بااهمیت مانند خدمات درمانی، خدمات حقوقی، خدمات بانکی و این بعد از کیفیت بسیار مهم است.

همدلی: شامل توجه اختصاصی که شرکت برای مشتریان ویژه خود فراهم می‌آورد. این شاخص بدین مفهوم است که طرز برخورد با هر مشتری متناسب با خلق و خو و شخصیت وی باشد، به نحوی که این حس را در مشتری ایجاد کند که برای سازمان مهم بوده و توسط سازمان درک شده است.



شکل ۱-۲. ابعاد مدل سروکوال

۵-۲-۲ بخش‌بندی مشتریان

یکی از مهم‌ترین اهداف استراتژی‌های مشتری‌مداری، تقویت روابط بین مشتری و صاحبان بنگاه است. با شناخت مشتریان و نیازهایشان می‌توان سطح وفاداری و رضایتمندی آن‌ها را بالا برد و سودآوری شرکت را بهبود بخشید (Chang & Tsai, 2001). مدیریت با تحلیل رفتارهای مشتریان سعی خواهد کرد در راستای استراتژی سودآوری شرکت، بیشتر منابع بنگاه را به سمت مشتریان سودآور سوق دهد (Ngai et al, 2009).

یکی از مهم‌ترین اصول تدوین استراتژی بازاریابی بحث شناخت مشتری است که می‌تواند کمک چشمگیری به سودآوری بنگاه کند. اگر بنگاه می‌خواهد محصولات و خدماتی که ارائه می‌کند مطلوب مشتریان باشد و نظر آن‌ها را جلب کند، ضروری است که به درک صحیحی از بازار هدف و مشتریان اصلی خود رسیده باشد. یکی از ابزارهای مفید برای درک تنوع مشتریان بخش‌بندی مشتریان است. بخش‌بندی و طبقه‌بندی یکی از استراتژی‌های مدیریتی در بازاریابی است که در دهه ۱۹۵۰، در راستای تغییر رویکرد از سیاست بازاریابی انبوه به بازاریابی جدید و به منظور هدف‌گذاری محصولات و بازاریابی برای مشتریان خاص معرفی شد (Rust et al, 2004).

طبقه‌بندی مشتریان بستری را فراهم می‌آورد که خواسته‌های مشتریان بهتر شناخته شود و منابع به شکل کارآمدتری تخصیص داده شود. از جمله مزایای این کار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. مزیت اول آن است که شرکت‌ها بر اساس نیازها و علایق مشتریان و به تناسب خواسته‌هایشان دست به تغییر خواهند زد و این باعث می‌شود در کورس رقابت باقی بمانند. دوم آنکه نظر شرکت‌ها را به سوی مشتریان ارزشمند جلب می‌نماید تا منابع بیشتر بنگاه صرف این گروه شود. (Smith, 2006). این یکپارچه‌سازی سودآوری مشتری با استفاده از بخش‌بندی، باعث بهبود در کارایی و اثربخشی برنامه بازاریابی شرکت می‌شود (Niraj et al, 2001). موضوع طبقه‌بندی مشتریان می‌تواند هر یک از موضوعات جغرافیایی، اجتماعی، جمعیت‌شناختی، نگرشی و رفتاری و غیره باشد که معیار بخش‌بندی قرار گیرد. (Johnson & Selens, 2005). اولویت‌بندی خاصی بین بخش‌بندی‌های متفاوت وجود ندارد ولی شاید بتوان گفت بهترین طبقه‌بندی آن است که تصویر مناسبی از مشتریان کنونی و بالقوه برای مدیران بنگاه ترسیم کند و همچنین در دریافت پاسخ‌های مناسب از مشتریان کمک نماید. (Lemon & Mark, 2006).

دسترسی به اطلاعات مشتریان باعث به وجود آمدن مزیت رقابتی برای کسب و کار خواهد شد ولی از آن مهم‌تر تحلیل و واکاوی این اطلاعات و استخراج نتایج باارزش از عمق این اطلاعات و تبدیل این داده‌ها به دانشی قابل بهره‌برداری است (Berson et al, 2000). یکی از روش‌های موثر در بحث تحلیل

داده‌ها و استخراج اطلاعات باارزش مستتر در داده‌ها، فرآیند داده‌کاوی است. داده‌کاوی با استفاده از ابزارهای مختلفی انجام می‌پذیرد. از جمله این ابزارها می‌توان به تکنیک‌های آماری، هوش مصنوعی، ریاضی و یادگیری ماشین اشاره کرد. این ابزارها به شرکت‌ها کمک می‌کنند اطلاعات مفید را از دل داده‌ها بیرون بکشند و از آن‌ها برای ایجاد فرصت‌های جدید بهره ببرند. (Turban et al, 2007).

یکی از ابزارهای داده‌کاوی به منظور تحلیل داده‌های مشتریان، طبقه‌بندی است (Chang & Tsai, 2001). می‌توان با طبقه‌بندی مشتریان به درک صحیح‌تری از الگوهای رفتاری مشتریان دست پیدا کرد. روزانه مشتریان بسیاری به فروشگاه‌ها و به طور کلی بنگاه‌های کسب و کار مراجعه می‌کنند. مسلم است که این مشتریان از نظر خواسته‌ها و انتظارات با یکدیگر تفاوت بسیار دارند. اما این تفاوت‌ها بدین معنی نیست که شباهت‌های رفتاری و وجوه اشتراکی با یکدیگر نداشته باشند. می‌توان بر اساس همین علایق و سلايق و نیازهای مشترک، مشتریان را بخش‌بندی نمود.

برای بخش‌بندی مشتریان (بازار) دو روش کلی وجود دارد. یک روش به این صورت است که از پیش تعداد بخش‌ها (خوشه‌ها) و متغیرهای تعیین بخش‌ها مشخص باشد. در این روش مشتریان بر اساس متغیرهای مختلفی چون وفاداری، میزان خرید و متغیرهای دیگر طبقه‌بندی می‌شوند. (Wind, 1978).

در برخی پژوهش‌ها برای سنجش میزان ارتباط متغیرهای وابسته و مستقل از تحلیل تشخیص و تحلیل رگرسیونی بهره برده‌اند. جانسون و سالیوان^۱ (۱۹۸۱) تفاوت‌های مشتریان بانک‌های بازرگانی و شرکت‌های اعتباری تجاری را مورد پژوهش قرار دادند. استفورد^۲ (۱۹۹۶) به کمک تحلیل تشخیصی به دنبال کشف خواسته‌های مشتریان بود و اینکه کدام جنبه‌های کیفیت خدمات برای مشتریان مختلف از اهمیت بیشتری برخوردار است. این روش منتقدانی بسیاری هم داشته است. اسپید و اسمیت (۱۹۹۲) به قابلیت اندازه‌گیری به عنوان یکی از مشکلات این روش اشاره می‌کنند. در این روش فقط خصوصیات بخش انتخاب شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و کمتر به سودآوری بخش مورد

^۱ Johnson & Sullivan

^۲ Stafford

نظر در قیاس با باقیمانده بازار پرداخته می‌شود. از دیگر مشکلات این روش می‌توان به این اشاره کرد که ارتباط منسجمی بین بخش‌های منتخب و مورد نظر محقق و رفتار خرید مشتریان برقرار نیست. این مشکلات ضرورت وجود روش دیگر را به محققان گوشزد نمود. در روش دیگر که خوشه‌بندی نام دارد، جمعیتی ناهمگون مورد پیمایش قرار می‌گیرند و طبقه‌بندی مشتریان بر اساس الگوهای پاسخ یکسان صورت می‌گیرد.

در این راستا برای ایجاد مدل‌های طبقه‌بندی مشتریان پژوهش‌های بسیاری صورت گرفته است و هر یک به یک تکنیک داده‌کاوی پرداخته اند. بیشتر رویکردهای استفاده شده در طبقه‌بندی با تکیه بر روش‌های آماری و اکتشافی صورت گرفته است. در این حیطه روش‌های آماری برای حجم محدودی از داده‌ها کاربرد داشته است (Lahiri, 2006). البته پژوهش‌هایی هم بوده است که با ترکیب تکنیک‌های مختلف به طبقه‌بندی پرداخته است (Ahn et al, 2011).

۲-۲-۶ فروشگاه زنجیره‌ای

صنعت خرده‌فروشی همواره به عنوان یکی از بزرگ‌ترین صنایع در جهان و از ارکان اصلی هر کسب و کاری فعال بوده است. همین امر باعث شده این صنعت در طول تاریخ مدام در حال تغییر و تحول باشد. امروزه خرده‌فروشی همراه با دامنه وسیعی از خدمات و شرایط ایده‌آل خرید محصولات متنوع و همچنین ادغام محصول با خدمت و سرگرمی، به اشکال متنوعی در جریان است. گواه این موضوع هم تعدد فراوان فروشگاه‌های تسهیلاتی، فروشگاه‌های دپارتمانی، مال‌ها، هایپر و سوپرمارکت‌ها، فروشگاه‌های تخصصی و فروشگاه‌های تخفیفی است که همه این خدمات را زیر یک سقف به مشتریان ارائه می‌کنند و تجربه خریدی متفاوت را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌آورند، است. (سینها و یونیال، ۲۰۰۷) (Kotler, 2006).

در این بین فروشگاه‌های زنجیره‌ای به عنوان یکی از مهم‌ترین اشکال صنعت خرده‌فروشی به شمار می‌آید. ایده برپایی فروشگاه‌های بزرگ اولین بار در سال ۱۸۵۲ میلادی توسط یک بازرگان فرانسوی

به نام آریستید بوسکو با تاسیس فروشگاه‌های با نام بن مارشه عملی شد که یک فروشگاه خرازی و فروش پارچه بود. از ویژگی‌های این فروشگاه که آن را از دیگر فروشگاه‌ها متمایز میکرد وجود اصول و روش‌های متفاوت بود. اصولی چون ثابت بودن قیمت کالاها و رضایت به سود کمتر با هدف سرعت بخشیدن به گردش کالاها. تحول اصلی هنگامی شکل گرفت که کالاهای گوناگون به فروشگاه اضافه شد. شوخارد و هرایو در سال ۱۸۵۵ به تقلید از بوسکیو فروشگاه‌های به نام لوور را تاسیس کردند و پس از وی فروشگاه‌های پرینترمس، کونیاک و سامارتین به وجود آمدند. هدف اصلی این فروشگاه‌های بزرگ، فروش اجناس متنوع در یک مجموعه و افزایش سود کل بود. در سال ۱۸۷۰ فروشگاه‌های هارودس، وایت لی و لویی، با توسعه بخش فروش خود گامی به جلو برداشتند و اجناس متنوع خود را در یک مکان به فروش می‌رساندند. این رویه به تدریج مورد توجه مدیران کسب و کارهای دیگر قرار گرفت و فروشگاه‌های مشابه در کشورهای مختلف تاسیس شد. در آمریکا فروشگاه استوارت به تقلید از فروشگاه‌های فرانسوی تاسیس شد. بعدها فروشگاه ون میکر ایجاد شد و استوارت در آن ادغام شد.

تاسیس فروشگاه‌های به سبک فروشگاه‌های زنجیره‌ای امروزی در سال ۱۹۲۰ آغاز شد و برای اولین بار در آلمان ایجاد شدند. در آمریکا و در سال ۱۹۲۹، در جریان بحران بزرگ اقتصادی، انقلابی در صنعت خرده‌فروشی رخ داد که سرنوشت نظام توزیع کالا را عوض نمود که سرآغاز تاسیس فروشگاه‌های زنجیره‌ای متعدد به شمار می‌آید.

سام والتون^۱ در سال ۱۹۶۲ اولین فروشگاه والمارت را تاسیس کرد. فروشگاه‌های که بعدها تبدیل به بزرگ‌ترین شبکه فروشگاه‌های زنجیره‌ای در دنیا شد. به عقیده والتون مصرف‌کنندگان به دنبال کالاهایی با قیمت‌های نازل و همراه با تخفیف هستند که بتوانند این خرید را در یک محیط آرام و دوستانه انجام دهند. این عقیده والتون صحیح بود و فروشگاه‌های زنجیره‌ای والمارت با اقبال عمومی مواجه شدند. ایده فروشگاه‌های زنجیره‌ای باعث کاهش هزینه‌های توزیع مواد غذایی در اوایل قرن بیستم گشت که دلیل آن صرفه‌های ناشی از مقیاس بود. (مخاطب رفیعی و عباس آبادی، ۱۳۹۰).

^۱. Walton

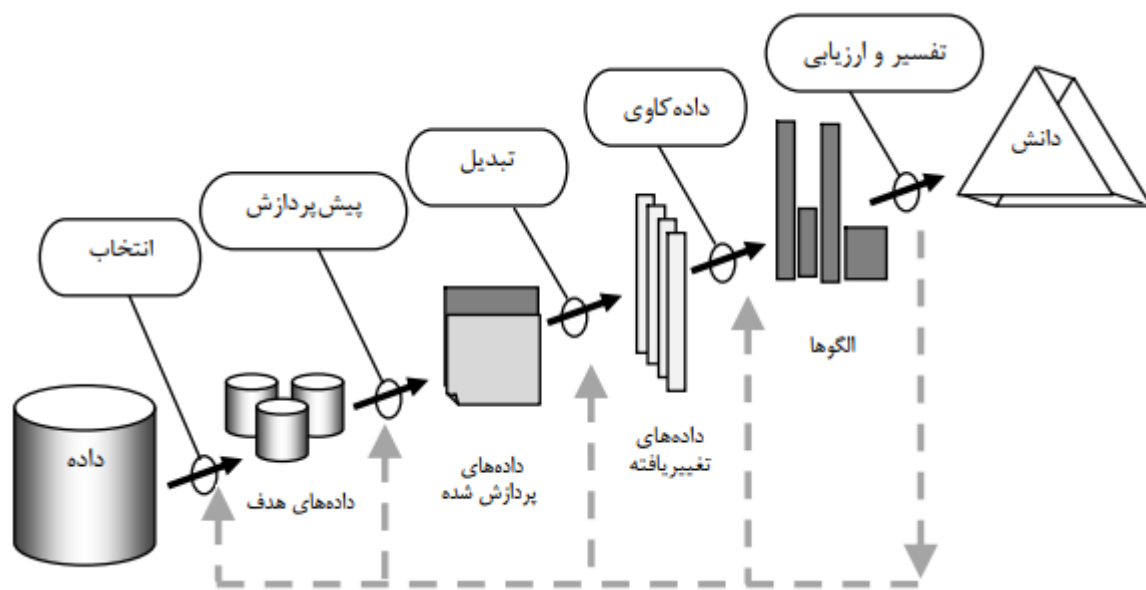
مجموعه‌ای از فروشگاه‌های خرده‌فروشی که تحت مالکیت مشترک و متمرکز قرار دارند یک فروشگاه زنجیره‌ای را تشکیل می‌دهند. فعالیت‌های این چنین فروشگاه‌های اعم از خرید، تبلیغات و اجاره و ... تحت نظارت مدیریت مرکزی انجام می‌شوند. (محمدی الموتی، ۱۳۷۶). این فروشگاه‌ها با ایجاد شبکه‌هایی در نقاط مختلف شهرها و استان‌های کشور کالاهای مصرفی مورد نیاز مشتریان را تامین می‌کنند.

از ویژگی‌هایی که فروشگاه‌های زنجیره‌ای را از بنگاه‌های مشابه متمایز می‌نماید می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. دامنه فعالیت این فروشگاه‌ها گسترده‌تر است و این دامنه گسترده زیر چتر مدیریتی متمرکز و کارآمد اداره می‌شود. همچنین دارای نظام مدرن انبار و نگهداری و توزیع کالا است. همینطور مدیریت این مجموعه بر پایه استراتژی‌های علمی و از پیش تدوین شده در زمینه‌های بسته‌بندی و توزیع و قیمت‌گذاری و مباحث مربوط به اداری و مالی و سازمانی انجام می‌شود.

۲-۲-۷ داده‌کاوی

امروزه با توجه به حجم عظیم داده‌های موجود در حوزه‌های گوناگون، ضرورت استخراج داده‌های مفید از میان انبوه داده‌ها شدیداً احساس می‌شود. (حسین نژاد و سلاجقه، ۲۰۱۲). با حجم‌تر شدن داده‌ها، فارغ از اینکه تا چه میزانی تجربه و مهارت کاربران بالا است، یافتن الگوهای مفید، در میان حجم انبوه داده‌ها تقریباً غیرممکن است (Babcock et al, 2002). طی سالیان اخیر یکی از تکنیک‌هایی که با مطرح شدنش کمک بسیاری به محققان نموده است، تکنیک داده‌کاوی است (Cao et al, 2013). یکی از قوی‌ترین ابزارها برای تولید اطلاعات و دانش از داده‌های خام، داده‌کاوی است. داده‌کاوی را می‌توان کشف الگوهای پنهان بین داده‌ها و استخراج دانش و اطلاعات از یک پایگاه داده بسیار بزرگ و پیچیده تعریف کرد (Berry & Linoff, 1999; Bai et al, 2011; Wiederhold, 1996). در نتیجه می‌توان گفت این ابزار امکانی را فراهم می‌نماید که محققان الگوهای پنهانی را کشف و پیش‌بینی کنند که در حالت معمول و بدون این تکنیک‌ها، توانایی دست یافتن به آن‌ها را نداشته‌اند (Pendharkar, 2003).

اصطلاح استخراج دانش برای نخستین بار در دهه ۱۹۹۰ به کار برده شد و نظر محققان را به خودش جلب کرد. داده‌کاوی به منظور کشف دانش جدید، معتبر و قابل پیگیری در حجم عظیمی از داده‌ها، با بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی و آماری به کار می‌رود (Marbán et al, 2009). داده‌کاوی، فرآیند استخراج دانش از مجموعه داده‌هاست که در قالب الگوها و مدل‌ها تبیین می‌شود. (تقوی فرد و نادعلی، ۱۳۹۱). شکل ذیل مراحل استخراج دانش از پایگاه داده را نشان می‌دهد (Deshpande & Thakare, 2010):



شکل ۲-۲. مراحل کشف دانش از پایگاه داده‌ها (فایاد و همکاران، ۱۹۹۷)

شرح این مراحل به قرار زیر است:

- ۱- انتخاب داده‌ها: جداسازی داده‌های مورد تجزیه و تحلیل از سایر داده‌ها.
- ۲- پیش‌پردازش اطلاعات: پردازش و یکپارچه‌سازی داده‌ها.
- ۳- تبدیل داده‌ها: داده‌ها به داده‌های مطلوب تبدیل می‌شوند.
- ۴- داده‌کاوی: استفاده از روش‌های هوشمندانه داده‌کاوی برای کشف الگوها و مدل‌های مفید
- ۵- تفسیر و ارزیابی: در این مرحله الگوهای کشف شده شناخته می‌شوند و در اختیار کاربر قرار می‌گیرند.

اهداف اصلی داده‌کاوی، پیش‌گویی و توصیف است (Kiss, 2003):

- داده‌کاوی پیش‌گویی‌کننده مدلی را معرفی می‌کند که مجموعه‌ای از داده‌های مشخص آن را پیش‌بینی می‌کنند. این فرآیند منجر به ایجاد الگویی برای طبقه‌بندی، پیش‌بینی و تخمین داده‌ها است.

- داده‌کاوی توصیفی اطلاعات جدید و نهفته را از دل داده‌های موجود کشف می‌کند. این فرآیند منجر به درک و شناخت سیستم‌های تجزیه و تحلیل شده بر اساس الگوها می‌شود. علوم و مهارت‌های بسیاری در فرآیند داده‌کاوی به کمک پژوهشگران می‌آیند. روش‌های بهینه‌سازی، آمار، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، روش‌های تشخیص و شناخت الگو، تجسم‌سازی، مدل‌های ریاضی، الگوریتم ژنتیک، بانک اطلاعاتی، شبکه‌های عصبی و بازیابی اطلاعات می‌توانند در این فرآیند مورد استفاده قرار گیرند. همچنین تکنیک‌های مختلفی با هدف داده‌کاوی ارائه شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به رگرسیون^۱، خوشه‌بندی^۲ و طبقه‌بندی اشاره کرد. در این پژوهش از تکنیک طبقه‌بندی استفاده شده است.

۲-۲-۸ طبقه‌بندی

انسان همواره در پی تسهیل فرآیندهای مربوط به تصمیم‌گیری بوده است. یکی از متداول‌ترین و پرکاربردترین روش‌ها به منظور آسان‌تر کردن روند تصمیم‌گیری‌ها بهره‌بردن از تکنیک‌های طبقه‌بندی داده‌ها بوده است. اینکه از بین تعداد زیادی گزینه، بتوان موارد مشابه را تشخیص داد و آن‌ها را در کلاس‌هایی مجزا گردآوری کرد کمک شایانی به اتخاذ تصمیم‌های صحیح و کارآمد خواهد نمود.

^۱.Regression

^۲.Clustering

یکی از پرکاربردترین روش‌های طبقه‌بندی که در پژوهش‌های بسیاری از آن استفاده شده است، طبقه‌بندی فازی اسمی است. در این روش طبقات بر اساس یک ترتیب معین تعیین می‌شوند و گزینه‌ها بر مبنای میزان فاصله و شباهت، به طبقه خاصی نگاشت می‌شوند.

۹-۲-۲ طبقه‌بندی اسمی

طبقه‌بندی اسمی در امر تصمیم‌گیری بسیار پرکاربرد است. در واقع، بسیاری از مسائل مربوط به تصمیم‌گیری که در فعالیت‌ها و حوزه‌های مختلفی چون اجتماعی، اقتصادی، مهندسی، مدیریت و بازاریابی ظهور پیدا می‌کنند، با موضوع تخصیص یا طبقه‌بندی در ارتباط هستند. این طبقه‌بندی، بر اساس امتیازات کسب شده هر گزینه تحت شاخص‌های معینی که متناظر با هر طبقه (که با بعضی صفات و محدودیت‌ها شناخته می‌شود) تعریف شده‌اند، انجام می‌شود. برای نمونه در مسائل مالی و بانکداری، تصمیم‌گیرنده (تصمیم‌گیرندگان) با مسئله طبقه‌بندی مشتریانی که به دنبال اعتبار یا خدمات هستند مواجه است. در این مسئله سعی بر آن است که مشتریان با توجه به خصوصیاتشان (سن، درآمد سالانه، شغل و غیره)، در طبقاتی که آستانه ورودی مشخصی برایشان تعریف شده است، طبقه‌بندی شوند (Tchangani, 2019). به عنوان مثال در بانکداری، تصمیم‌گیرندگان با مسئله طبقه‌بندی مشتریان متقاضی خدمات بانکی، که واجد شرایط دریافت تسهیلات بانکی هستند مواجهند. این طبقات بر اساس مرزبندی‌های خاص شکل گرفته‌اند و فرآیند طبقه‌بندی بر اساس شاخص‌های عملکردی مشتریان (سن، درآمد سالیانه و ...) انجام می‌شود. برای مثال این طبقه‌بندی می‌تواند تعیین کند بانک چه خدمتی را بایستی به مشتریان ارائه کند. (Rigopoulos et al, 2008)

(Tchangani, 2009). در مباحث مربوط به ارزیابی ریسک اعطای وام‌ها و اعتبارات بانکی، وام‌های غیرتضمینی را به سه طبقه دسته‌بندی می‌کنند: غیراستاندارد (برای آن دسته از اعتبارات که با توجه به شرایط مالی نامطلوب و یا سوءسابقه مالی وام‌گیرنده، نبود امنیت کافی و یا عوامل دیگر که در اظهارنظرهای فرد ارزیاب بدان اشاره شده است، با ریسکی فراتر از ریسک نرمال همراه است)؛ اعتبارات

مشکوک (احتمال ضرر قابل توجه وجود دارد ولی به شکل دقیق قابل اثبات نیست)؛ اعتبارات ضرر (که غیرقابل وصول است و به عنوان ضرر شناسایی می‌شود که باید از سرمایه بانک کسر شود) (Spong & Hoenig, 1979).

طبقه‌بندی اسمی در مدیریت زنجیره تامین عمدتاً در زمینه برون‌سپاری وجود دارد. آراز و اوزکاراهان^۱ (۲۰۰۷) و نمری^۲ (۲۰۰۸) به مسئله دسته‌بندی برون‌سپاری‌ها در حیطه زنجیره تامین پرداختند. این مسئله در دسته‌بندی برون‌سپاری‌ها کاربرد دارد. این دسته‌بندی برون‌سپاری‌ها را در چهار دسته طبقه‌بندی می‌کند: دسته C₁ (تامین‌کنندگانی برای همکاری‌های استراتژیک)، دسته C₂ (تامین‌کنندگانی که از طریق برنامه‌های توسعه تامین‌کننده باید پشتیبانی شوند)، دسته C₃ (تامین‌کنندگانی برای همکاری‌های رقابتی: آن‌ها باید برای همکاری‌های رقابتی برای برخی از محصولات در نظر گرفته شوند)، دسته C₄ (تامین‌کنندگانی برای کنار گذاشته شدن: آن‌ها دیگر نباید برای مشارکت در هیچ سطحی در نظر گرفته شوند). این دسته‌بندی‌ها بر اساس معیارهای زیر تعیین شده‌اند: معیار a₁ (پشتیبانی در طراحی ساختاری محصول)، معیار a₂ (پشتیبانی در طراحی و مهندسی فرآیند)، معیار a₃ (زمان بازنگری در طراحی)، معیار a₄ (زمان نمونه‌سازی)، معیار a₅ (سطح فناوری)، معیار a₆ (کیفیت عملکرد)، معیار a₇ (توان مالی)، معیار a₈ (عملکرد کاهش هزینه)، معیار a₉ (عملکرد تحویل سفارش‌ها)، معیار a₁₀ (سهولت ارتباط).

امور مالی و بازرگانی بین المللی حوزه دیگری است که طبقه‌بندی اسمی در آن بسیار کاربرد دارد. در این حوزه، کشورها اغلب بر اساس ریسکی که سرمایه‌گذاران را تهدید می‌کند، در دسته‌های مختلف طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه‌بندی بر اساس معیارهای مشخصی چون تولید ناخالص داخلی به ازای هر واحد مصرف انرژی، خطوط اصلی تلفن به ازای هر ۱۰۰۰ نفر، شاخص توسعه انسانی، درصد هزینه‌های نظامی نسبت به مخارج دولت و موارد دیگر (Wang, 2004).

¹.Araz & Ozkarahan

².Nemery

در طی فرآیند انتخاب داوطلب برای یک شغل معین در حوزه مدیریت منابع انسانی، مدیران باید اطمینان حاصل کنند که این فرد دارای معیارهای (مدرک، مهارت‌های ارتباطی، تجربه و غیره) متناسب با شغل باشد. بر اساس ارزیابی این ویژگی‌ها، داوطلب می‌تواند برای شغل پذیرفته شود، رد شود، یا در حالت در انتظار قرار گیرد. این یک مسئله طبقه‌بندی اسمی است که باید به پاسخ این سوال رسید که آیا ویژگی‌های این داوطلب به گونه‌ای هست که او مجاز باشد در یک کلاس مشخص طبقه‌بندی شود یا خیر (Pomerol & Romero, 1993). در بحث محاسبه ریسک در فرآیند مدیریت پروژه، طبقه‌بندی پروژه‌ها در قالب دسته‌های از پیش تعیین شده بر اساس شاخص‌های ارزیابی ریسک، حائز اهمیت است (Tchangani, 2018). در بازاریابی دیجیتال، فرایندهایی چون بخش‌بندی وجود دارد که طی آن بازار به تعداد زیادی طبقه تقسیم می‌شود که به هر کدام «بخش» گفته می‌شود. هدف از این بخش‌بندی آن است که تبلیغات به گونه‌ای هدفمند طراحی شوند. به طور معمول این یک مسئله طبقه‌بندی اسمی در نظر گرفته می‌شود که در آن، معیارها بر اساس ترجیحات و سلیق مشتریان شکل می‌گیرد. یکی از روش‌های رایج در این حوزه، بازاریابی اینفلوئنسری^۱ است. با گسترش شبکه‌های اجتماعی، یکی از روش‌های تبلیغات آنلاین استفاده از برخی افراد تأثیرگذار^۲ (کاربران با تعداد زیادی دنبال‌کننده) است که نوعی تبلیغات غیرمستقیم به حساب می‌آید. در واقع آن فرد به عنوان نماینده یک طبقه خاص در نظر گرفته می‌شود. بنابراین مشتریان بالقوه‌ای که به واسطه اینفلوئنسر مورد نظر جذب می‌شوند در طبقه وی دسته‌بندی می‌شوند و شاخص‌های مشترکی با او دارند. روش دیگر در این حوزه سیستم‌های توصیه‌گر^۳ هستند. امروزه بسیاری از مشتریان محصولات خود را از طریق اینترنت و فروشگاه‌های اینترنتی مانند آمازون^۴، ای‌بی^۵، پرایس‌مینیستر^۶ و غیره خریداری می‌کنند. در این محیط علایق مشتریان به عنوان شاخص‌های طبقه‌بندی اسمی در نظر

¹.Influencer marketing

².Influencer

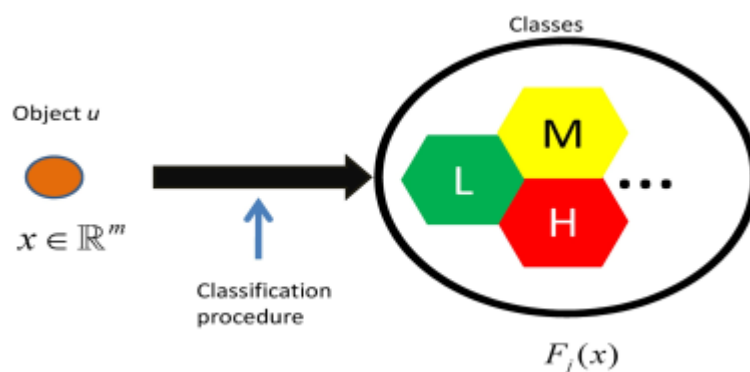
³.recommender systems

⁴.Amazon

⁵.eBay

⁶.PriceMinister

گرفته می‌شوند و بر مبنای این طبقه‌بندی، سیستم توصیه‌گر گزینه‌های بالقوه خرید(که بر اساس تطابق ویژگی‌هایشان با علائق مشتری انتخاب شده‌اند) را به مشتریان پیشنهاد می‌کند (Tchangani, 2016). می‌توان شرایط مشابه دیگری را در حوزه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی مانند پزشکی تصور کرد که در آن پزشک به عنوان مثال در صورتی که درجه حرارت بدن بیمار بالاتر از میزان خاصی باشد یا علائم دیگری داشته باشد، او را در ردیف بیماران تبار دسته‌بندی می‌کند. همچنین در محیط‌های دانشگاهی، دانشجو در صورتی موفق به اخذ مدرک می‌شود که بتواند نمره قبولی را در دروس مختلف کسب نماید. به همان ترتیب طی فرآیند پذیرش، دانشجویان به دسته‌های "پذیرفته شده قطعی"، "پذیرش نشده قطعی" و یا "پذیرش شده احتمالی" طبقه‌بندی می‌شوند. در حوزه مهندسی و هوش مصنوعی، به عنوان مثال در حل مسائلی که با محدودیت منابع روبرو هستند، طبقه‌بندی راه حل‌های احتمالی بر اساس ممکن یا غیرممکن بودن حائز اهمیت است. در همین حوزه، طراحی زیرساخت‌هایی (پل، ساختمان و غیره) که مقاومت مطلوبی داشته باشند و همچنین مصالح کمتری را نیاز داشته باشند از اهمیت بسیاری برخوردار است. بنابراین هر طرح پیشنهادی بایستی از نظر برآوردن الزامات طراحی مورد ارزیابی قرار گیرد (Tchangani, 2019).



شکل ۳-۲. طبقه‌بندی اسمی (تی‌چانگانی، ۲۰۱۹)

۲-۲-۱۰ مجموعه‌های کلاسیک

مجموعه‌های کلاسیک بر پایه منطق کلاسیک شکل گرفته‌اند. به این صورت که درجه عضویت اعضای مجموعه به صورت صفر و یک در نظر گرفته می‌شود. بنابراین اگر عضوی متعلق به یک مجموعه باشد دارای درجه عضویت یک و در غیر این صورت درجه عضویتی برابر با صفر خواهد داشت. در مجموعه‌های کلاسیک تعلق یا عدم تعلق اعضا به مجموعه به طور صریح و قطعی بیان می‌شود. در نتیجه با اطمینان می‌توان گفت عنصر مورد نظر یا عضو مجموعه است و یا عضو آن نیست.

تعریف ۱-۲. اگر فضای مرجع X باشد، تعریف مجموعه کلاسیک A به صورت زیر است (Klir & Yuan, 1995):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x \in A \\ 0 & x \notin A \end{cases} \quad (2-1)$$

طبق این تعریف مجموعه A معادل تابع عضویت $\mu_A(x)$ است.

۲-۲-۱۱ منطق فازی

هر واقعیاتی، "کاملاً درست" یا "کاملاً نادرست" دسته‌بندی نمی‌شود. حقیقت موجود می‌تواند چیزی بین این دو مفهوم باشد. حالت فازی چیزی بین صفر و یک و یا چیزی بین سیاه و سفید و در یک کلمه خاکستری است. (کاسکو، ۱۳۸۰). بنابراین می‌توان ادعا کرد که در سیستم‌هایی با درجه عدم قطعیت بالا، می‌توان از منطق فازی برای مدل کردن مسئله بهره برد. عدم قطعیت پدیده‌ها تحت سیستم فازی بر دو نوع است: نوع اول عدم قطعیتی است که از ضعف دانش بشری و ابزار وی در شناخت پدیده مورد مطالعه ناشی می‌شود و نوع دوم عدم قطعیتی که ناشی از عدم صراحت و عدم شفافیت در پدیده مورد نظر می‌باشد. در عدم قطعیت نوع دوم، پیچیدگی موجود به ذات پدیده برمی‌گردد و وابسته به قضاوت افراد است. مانند نمره رضایت شغلی برای کارمندان که ممکن است با یکدیگر متفاوت باشد.

هنگامی که تعریف دقیقی برای مجموعه‌ای از مشاهدات یا فعالیت‌ها وجود ندارد از اصطلاح "فازی" استفاده می‌شود. منطق فازی در مسائلی کاربرد دارد که داده‌های مسئله به صورت نامعین، نادقیق و به طور کلی مبهم باشد (Xia & Xu, 2011). این منطق برای اولین بار توسط زاده^۱ (۱۹۶۵) ارائه شد. وی معتقد بود ریاضیات کلاسیک قادر به پاسخگویی به همه نیازهای محققان نیست و برای حل مسائل پیچیده‌تر که شامل داده‌های مبهم و غیرقطعی است نیاز به منطق فازی است.

این منطق در ابتدای معرفی مخالفان بسیاری داشت و به آسانی مورد پذیرش قرار نگرفت. دو عامل در پذیرش این منطق کمک بسیاری کرد. اولی توسط برتراند راسل صورت گرفت. وی توانست به کمک ریاضیات مدرن منطق کلاسیک را به تناقض بکشاند. عامل دوم توسط ورنر هایزنبرگ فیزیکدان آلمانی محقق شد. وی با کشف اصل عدم قطعیت در فیزیک کوانتوم توانست اعتقاد به قطعیت در مسائل علمی را به چالش بکشد (موسوی و صادقیان، ۱۳۹۵). عدم قطعیت از اصلی‌ترین مشخصه‌های نظام‌های اجتماعی است که منطق فازی در راه تحلیل و درک و پرداختن به آن‌ها خیلی کاربرد دارد (Dimitrov, 2003).

منطق فازی بر سه مفهوم استوار است (Qiao et al, 2009) :

۱- مجموعه فازی: مجموعه فازی محدوده انعطاف‌پذیری در عضویت دارد و برخلاف مجموعه‌های کلاسیک، اعضا می‌توانند تا حدی عضو مجموعه باشند.

۲- متغیرهای زبانی: متغیرهایی که از جنبه کمی و کیفی توسط یک مجموعه فازی توصیف می‌شوند.

۳- قواعد فازی (اگر- آن‌ها): این قواعد یک برنامه‌ریزی کاربردی است که بر پایه یک منطق دو ارزشی نهاده شده است. در این قواعد برای داده‌های ورودی، بر اساس شرایط هر قاعده، درجه سازگاری تعیین می‌شود.

¹.Zadeh

۲-۲-۱۲ مجموعه‌های فازی

در مجموعه‌های فازی که به نحوی تعمیم مجموعه‌های کلاسیک هستند، مقدار تابع عضویت می‌تواند هر مقداری در بازه $[0, 1]$ باشد.

تعریف ۲-۲. اگر U مجموعه مرجع باشد و اعضای آن با x نشان داده شوند، آن‌گاه مجموعه فازی $\tilde{A}$ در U به صورت زوج مرتب به صورت زیر تعریف می‌شود (Zadeh, 1965):

$$A = \{ \langle x, \mu(x) \rangle \mid x \in U \} \quad (2-2)$$

در این رابطه $\mu(x)$ تابع عضویت یا به عبارتی تابع ویژگی A نام دارد که درجه عضویت x را نمایش می‌دهد. به عبارت دیگر $\mu_A: U \rightarrow A$ بیان می‌دارد که تابع عضویت $\mu_A(x)$ ، مجموعه U را به فضای تابع عضویت M نگاشت می‌کند. تابع عضویت M محدود به بازه بسته $[0, 1]$ است. بدیهی است که هر چه درجه عضویت $\mu_A(x)$ به یک نزدیک‌تر باشد، عنصر x به مجموعه فازی A درجه تعلق بیشتری دارد و در طرف مقابل هر چه به صفر نزدیک باشد، عنصر x به مجموعه فازی A تعلق کمتری دارد (Stojić, 2012).

۲-۲-۱۳ مجموعه‌های فازی مردد

تصمیم‌گیرندگان هنگام تصمیم‌گیری دچار شک و تردید می‌شوند و همواره برای رسیدن به تصمیم نهایی دچار سردرگمی هستند. به عنوان نمونه ممکن است دو تصمیم‌گیرنده برای تعیین درجه عضویت با یکدیگر اختلاف نظر داشته باشند و یکی درجه عضویت ۰.۶ را در نظر بگیرد و دیگری درجه عضویت ۰.۸. در مواجهه با چنین شرایطی تورا و ناروکاوا^۱ (۲۰۰۹) مجموعه فازی تردیدی را ارائه کردند.

¹ Torra & Narukawa

از زمان معرفی مجموعه‌های فازی (Zadeh, 1965) اشکال مختلفی چون مجموعه‌های فازی شهودی (Atanassov, 1986)، مجموعه‌های فازی نوع دو (Miyamoto, 2005; Dubois & Prade, 1980)، مجموعه‌های فازی نوع n (Dubois & Prade, 1980)، فازی چندمجموعه‌ای (Miyamoto, 1986; Yager, 2000) و فازی تردیدی (Torra & Narukawa, 2009; Torra, 2010; Xu et al, 2012a) معرفی شده‌اند. مجموعه فازی شهودی سه بخش اصلی دارد: تابع عضویت، تابع عدم عضویت و تابع تردید. مجموعه فازی نوع دو، امکان عضویت یک عنصر معین، در یک مجموعه فازی را فراهم می‌کند. مجموعه فازی نوع n در واقع تعمیم‌یافته مجموعه فازی نوع دو محسوب می‌شود و امکان عضویت در $n-1$ مجموعه فازی را میسر می‌سازد. در فازی چندمجموعه‌ای، عناصر می‌توانند بیش از یک بار تکرار شوند. مجموعه فازی تردیدی (HFS)، امکان عضویت در قالب مجموعه‌ای از مقادیر ممکن را فراهم می‌سازد و عناصر می‌توانند درجات عضویت متعدد داشته باشند. توررا و ناروکاوا (۲۰۰۹) و توررا (۲۰۱۰) به بررسی ارتباط مجموعه فازی تردیدی با سه مجموعه فازی دیگر پرداختند و بیان کردند از نظر ظاهری، HFS یک مجموعه فازی شهودی است. وی همچنین ثابت کرد عملیات‌هایی که روی مجموعه‌های فازی تردیدی صدق می‌کنند، در مجموعه‌های فازی شهودی نیز صدق می‌کنند. مجموعه‌های فازی تردیدی در بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری کاربرد دارد. برای به دست آوردن گزینه بهینه در یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره که توسط چند خبره انجام می‌گیرد، معمولاً دو راه وجود دارد (Xia & Xu, 2011a): ۱- برای هر گزینه نظرات تصمیم‌گیرندگان تحت هر معیار جمع شود و سپس مقادیر جمعی معیارها برای هر گزینه تجمیع شود. ۲- برای هر گزینه، مقادیر هر معیار که تصمیم‌گیرندگان تعیین کرده‌اند جمع شود و سپس نظرات تصمیم‌گیرندگان برای هر گزینه تجمیع شود.

این مثال به درک موضوع کمک می‌کند. در یک مسئله تصمیم‌گیری با چهار معیار x_j ($j = 1, 2, 3, 4$)، و پنج تصمیم‌گیرنده D_k ($k = 1, 2, 3, 4, 5$) که مقادیر معیارها را به ازای هر گزینه A_i ($i = 1, 2, 3$) تعیین می‌کنند. اگر از قبل می‌دانستیم که D_1 در حیطه معیار x_1 ، D_2 در حیطه معیار x_2 ، D_3 در

حیطه معیار x_3 ، D_4 و D_5 در حیطه معیار x_4 خبره هستند، آن گاه برای آنکه اطلاعات موثق تری داشته باشیم بهتر است هر تصمیم گیرنده معیاری را ارزیابی کند که با آن آشنایی کافی دارد.

با این حال در برخی از مسائل کاربردی، برای محافظت از حریم خصوصی تصمیم گیرندگان و یا جلوگیری از تأثیرگذاری بر یکدیگر، ناشناس ماندن تصمیم گیرندگان ضروری است. برای نمونه در انتخابات ریاست جمهوری یا بررسی تخصصی پایان نامه ها در حالت ناشناس، که در این موارد مشخص نیست تصمیم گیرندگان در کدام یک از معیارها خبره هستند و در نتیجه اطلاعات به دست آمده از تصمیم گیرندگان قابل اتکا نخواهد بود. بنابراین در روش های موجود فرض بر این است که تصمیم گیرنده در ارزیابی همه معیارها خبره است که این حالت به ندرت اتفاق می افتد (Xu, 2014).

مجموعه های فازی تردیدی در حل مسائلی که گزینه (انتخاب) های آن را بتوان بر اساس نظرات تصمیم گیرندگان به کمک فازی تردیدی توصیف کرد کاربرد دارد (Torra & Narukawa, 2009)، همینطور در مسائلی که معیارهای آن را بتوان به کمک المان های فازی تردیدی (HFE) نمایش داد، کاربرد دارد (Xia & Xu, 2011a). سپس باید از تکنیک های تجمیع برای یکپارچه سازی HFE ها استفاده شود.

افراد در هنگام تصمیم گیری، معمولاً بین گزینه های مختلف دچار تردید می شوند که این موضوع کار را برای انتخاب گزینه نهایی دشوار می نماید. دشواری تعیین درجه عضویت مشترک به این دلیل نیست که فقط یک مقدار محتمل داریم (مجموعه فازی)، یا بر فرض یک حاشیه خطا داریم (مجموعه فازی شهودی، مجموعه فازی بازه مقدار (Zadeh, 1975))، بلکه به این دلیل است که مجموعه ای از مقادیر محتمل را داریم. در بیشتر موارد، سازمان (فرد) تصمیم گیرنده که از تعداد زیادی تصمیم گیرنده (کارشناس) بهره میبرد، برای دستیابی به تصمیمات نهایی منطقیتر، می تواند اطلاعات مربوط به گزینه های موجود را در اختیار کارشناسان قرار دهد. معمولاً سازمان (فرد) تصمیم گیرنده در مورد "یک مقدار" محتمل اطمینان چندانی ندارد، اما هنگامی که مقادیر احتمالی گزینه مورد نظر (تحت یک معیار خاص) را تخمین می زند، بین مقادیر متعدد دچار شک و تردید می شود (Xu & Xia, 2012). به

طور مثال، نظر بعضی خبرگان ۰.۳، بعضی ۰.۵ و باقی ۰.۶ است. هنگامی که این سه بخش نتوانند یکدیگر را قانع کنند، مقدار محتمل برای این گزینه خاص، تحت معیار مورد نظر، توسط المان فازی تردیدی تعیین می‌شود $\{0.3, 0.5, 0.6\}$ (Xu & Xia, 2012). $HFE \{0.3, 0.5, 0.6\}$ که می‌توان آن را به عنوان واحد پایه برای یک مجموعه فازی تردیدی در نظر گرفت (Torra & Narukawa, 2009)، شرایط مسئله را نسبت به عدد قطعی ۰.۳ (یا ۰.۶)، یا عدد فازی بازه مقدار $[0.3, 0.6]$ ، یا عدد فازی شهودی $IFN(0.3, 0.4)$ ، به شکل جامع‌تری تشریح می‌کند (Xu & Yager, 2006; Xu, 2007a). دلیل آن هم این است که مقدار مورد نظر گزینه ما اعداد فازی ۰.۳ و ۰.۶ یا بازه ای بین ۰.۳ و ۰.۶ نیستند. بلکه سه مقدار محتمل ۰.۳ و ۰.۵ و ۰.۶ است. برای حل این گونه مسائل، تورا و ناروکاوا (۲۰۰۹) و تورا (۲۰۱۰) گونه ای دیگر از مجموعه‌های فازی را ارائه کردند:

تعریف ۳-۲. مجموعه X را به عنوان مجموعه جهانی در نظر بگیرید. مجموعه فازی تردیدی روی مجموعه جهانی X ، تحت تابعی خاص، زیرمجموعه‌ای از $[0, 1]$ را برمی‌گرداند (Torra & Narukawa, 2009; Torra, 2010). برای فهم آسان‌تر موضوع، ژیا و ژو (2011a) مجموعه فازی تردیدی را به صورت ریاضی این گونه نمایش دادند:

$$A = \{ \langle x, h_A(x) \rangle \mid x \in X \} \quad (2-3)$$

که $h_A(x)$ مجموعه‌ای از مقادیر در بازه $[0, 1]$ است که نمایشگر تبدیل درجه عضویت از عناصر $x \in X$ به A است. ژو و ژیا (2011b)، $h = h_A(x)$ را المان فازی تردیدی (HFE) نامگذاری کردند و مجموعه همه HFE ها را با Θ نمایش دادند.

مثال ۱-۲. اگر $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ مجموعه جهانی باشد. $h_A(x_1) = \{0.2, 0.4, 0.5\}$ و $h_A(x_2) = \{0.3, 0.4\}$ و $h_A(x_3) = \{0.3, 0.2, 0.5, 0.6\}$. این سه، المان‌های (HFE) $x_i (i = 1, 2, 3)$ برای نگاشت به مجموعه A هستند. A را می‌توان HFS در نظر گرفت. (Chen et al, 2013a)

$$A = \{ \langle x_1, \{0.2, 0.4, 0.5\} \rangle, \langle x_2, \{0.3, 0.4\} \rangle, \langle x_3, \{0.3, 0.2, 0.5, 0.6\} \rangle \}$$

۱۴-۲-۲ مجموعه‌های زبانی فازی مردد

متغیرهای کلامی در مسائل تصمیم‌گیری کاربرد فراوانی دارند، با این حال این متغیرها دارای محدودیت‌هایی هستند. با توجه به گسسته بودن این متغیرها و وجود عدم اطمینان در مسائل تصمیم‌گیری، گاهی اوقات تصمیم‌گیرنده برای انتخاب یکی از متغیرهای زبانی دچار تردید و دودلی می‌شود. در این شرایط، انتخاب تنها یک مقدار از بین متغیرهای موجود نمی‌تواند به طور کامل منعکس‌کننده نظر تصمیم‌گیرنده باشد (Liao et al, 2014; Liu & Zhang, 2013; Wang et al, 2013). برای مثال نظر تصمیم‌گیرنده در مورد ارزیابی یک گزینه، موارد "بین متوسط و خیلی خوب" یا "کمتر از متوسط" است، در حالی که او فقط یک انتخاب بین متغیرهای کلامی می‌تواند انجام دهد (Liao et al, 2014). رودریگوئز^۱ و همکاران (۲۰۱۳) با الهام از نظریه مجموعه‌های فازی مردد، متغیرهای زبانی فازی مردد^۲ را به عنوان ابزاری جدید و کارآمد با هدف بیان ترجیحات تصمیم‌گیرنده معرفی نمودند. این ابزار به کمک قواعد زبانی ای که برایش تعریف شده بستری را فراهم می‌نماید که امکان انتخاب چندین گزینه از بین متغیرهای زبانی فراهم شود.

تعریف ۴-۲. اگر X به عنوان مجموعه مرجع فرض شود (Wang et al, 2014) مجموعه زبانی فازی مردد روی مجموعه مرجع است که یک زیرمجموعه از $[0,1]$ را نتیجه می‌دهد:

$$A = \{ \langle x, s_\theta, h_A(x) \rangle \mid x \in X \} \quad (2-4)$$

در این تعریف $h_A(x)$ مجموعه‌ای از مقادیر $[0,1]$ است که درجه عضویت‌های احتمالی عنصر $x \in X$ برای عبارت زبانی $s_\theta(x)$ را نمایش می‌دهد.

مثال ۲-۲. اگر مجموعه مرجع $X = \{x_1, x_2\}$ را فرض کنیم و مجموعه عبارت زبانی زیر را داشته باشیم.

$$S = \{ s_0: \text{هیچی}; s_1: \text{کم}; s_2: \text{خیلی کم}; s_3: \text{متوسط}; s_4: \text{زیاد}; s_5: \text{خیلی زیاد}; s_6: \text{کامل} \}$$

¹ Rodríguez

² hesitant fuzzy linguistic term

آنگاه مجموعه زبانی فازی مردد DHFLS به صورت زیر است:

$$A = \{ \langle x_1, s_1, \{0.3, 0.4, 0.5\} \rangle, \langle x_2, s_3, \{0.3, 0.5\} \rangle \}$$

۱۵-۲-۲ تشریح مفاهیم پایه‌ای مجموعه‌های فازی مردد

بعضی مفاهیم پایه‌ای فازی تردیدی بر اساس تعاریف تورا به شرح زیر است:

۱- مجموعه تهی: $h = \{0\}$ ، برای سادگی با O^* نمایش داده می‌شود.

۲- مجموعه کامل: $h = \{1\}$ ، با نماد I^* نشان داده می‌شود.

۳- مجموعه کاملاً نامعین: $h = [0, 1] \triangleq U^*$

۴- مجموعه بی معنی: $h = \emptyset^*$

لیائو و ژو (2013a) برای هر چه روشنتر کردن مفهوم HFE ها، از منظر فرآیندهای تصمیم‌گیری به تفسیر موارد بالا پرداختند. بر اساس رابطه (۲-۳)، HFS روی مجموعه مرجع X با اعمال تابع h یک زیرمجموعه‌ای از $[0, 1]$ را خروجی می‌دهد. اگر h هیچ مقداری را برنگرداند می‌توان نتیجه گرفت h یک مجموعه بی معنی است. اگر خروجی h شامل کل بازه $[0, 1]$ باشد، دچار حالت ابهام کامل شده‌ایم. اگر فقط یک مقدار خاص و منحصر به فرد $\gamma \in [0, 1]$ را برگرداند به این معنی است که اختلاف نظری وجود نداشته بین تصمیم‌گیرندگان و نظرات یکسان بوده است. اگر $\gamma = 0$ باشد یعنی درجه عضویت برابر صفر است که آن را می‌توانیم مجموعه تهی بنامیم. همچنین در حالتی که $\gamma = 1$ می‌توانیم مجموعه را مجموعه کامل بنامیم. ذکر این نکته ضروری است که نبایستی مجموعه تهی را مجموعه‌ای که هیچ مقداری در آن وجود ندارد، تصور کرد. در طرف مقابل نیز مجموعه کامل را نباید مجموعه‌ای در نظر گرفت که همه مقادیر را شامل می‌شود. این تفاوت فازی مردد و فازی ساده است. تفاوت بین این HFS ها را می‌توان در تصمیم‌گیری‌ها نیز مشاهده کرد. فرض کنید یک سازمان با چند تصمیم‌گیرنده برای ارزیابی یک گزینه با استفاده از HFE اقدام می‌کنند. مجموعه کامل یعنی همه

تصمیم‌گیرندگان متفق‌القول با آن گزینه موافقت می‌کنند. مجموعه مبهم به این معنی است که هیچکدام از خبرگان هیچ نظری ندارند. مجموعه تهی بیان می‌دارد همه تصمیم‌گیرندگان با گزینه مورد نظر مخالفند. مجموعه بی‌معنا هم نمایانگر بی‌معنا بودن است.

۱۶-۲-۲ مقایسه مجموعه‌های فازی مردد

ژیا و ژو (2011a) برای مقایسه HFE ها روش زیر را ارائه نمودند:

تعریف ۵-۲. امتیاز h ، برای یک HFE به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$s(h) = \frac{1}{l_h} \sum_{\gamma \in h} \gamma \quad (2-5)$$

در این رابطه l_h تعداد المان‌های h است. برای مقایسه دو HFE زیر (h_2 و h_1) اگر فرض کنیم $s(h_1) > s(h_2)$ می‌توان نتیجه گرفت h_1 برتر از h_2 است. اگر $s(h_1) = s(h_2)$ آنگاه h_1 معادل با h_2 است.

مثال ۳-۲. اگر $h_1 = \{0.2, 0.4, 0.5\}$ و $h_2 = \{0.3, 0.4\}$ و $h_3 = \{0.3, 0.2, 0.5, 0.6\}$ سه HFE باشند،

آن‌گاه داریم:

$$s(h_1) = \frac{0.2 + 0.4 + 0.5}{3} = 0.367$$

$$s(h_2) = \frac{0.3 + 0.4}{2} = 0.350$$

$$s(h_3) = \frac{0.3 + 0.2 + 0.5 + 0.6}{4} = 0.400$$

در نتیجه $s(h_3) > s(h_1) > s(h_2)$ که ثابت می‌کند $h_3 > h_1 > h_2$.

صرف مساوی بودن تابع امتیاز h_1 و h_2 نمی‌تواند تضمین کند که این دو معادل یکدیگرند. در این شرایط ممکن است انحراف معیار متفاوت داشته باشند. درجه انحراف المان‌ها با توجه به میانگینشان بیانگر این است که تا چه حد المان‌ها با یکدیگر همسو هستند که هر چه این شاخص بالاتر باشد

نشان‌دهنده این است که پایداری بیشتری دارند. چن و همکاران (2013a) مفهوم درجه انحراف را این گونه تعریف نمودند:

تعریف ۶-۲. برای یک HFE به نام h ، درجه انحراف $\bar{\sigma}(h)$ از این گونه تعریف می‌شود:

$$\bar{\sigma}(h) = \left[\frac{1}{l_h} \sum_{\gamma \in h} (\gamma - s(h))^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2-6)$$

در این رابطه $s(h)$ میانگین آماری، $\bar{\sigma}(h)$ واریانس است که بیانگر درجه انحراف مقادیر المان تردیدی h و میانگین است. چن و همکاران (۲۰۱۳) با الهام از این ایده و بر اساس تابع امتیاز $s(h)$ و درجه انحراف $\bar{\sigma}(h)$ روشی را برای مقایسه و رتبه‌بندی HFE ها ارائه کردند.

تعریف ۷-۲. اگر h_1 و h_2 را دو HFE فرض کنیم و $s(h_1)$ و $s(h_2)$ توابع امتیاز h_1 و h_2 باشند. همچنین $\bar{\sigma}(h_1)$ و $\bar{\sigma}(h_2)$ درجه انحراف h_1 و h_2 باشند:

$$\text{If } s(h_1) < s(h_2), \text{ then } h_1 < h_2 \quad (2-7)$$

$$\text{If } s(h_1) = s(h_2), \text{ then} \quad (2-8)$$

$$(i) \text{ If } \bar{\sigma}(h_1) = \bar{\sigma}(h_2), \text{ then } h_1 = h_2$$

$$(i) \text{ If } \bar{\sigma}(h_1) < \bar{\sigma}(h_2), \text{ then } h_1 > h_2$$

$$(i) \text{ If } \bar{\sigma}(h_1) > \bar{\sigma}(h_2), \text{ then } h_1 < h_2$$

همچنین لیائو و همکاران (۲۰۱۳) درجه انحراف دیگری را معرفی نمودند:

تعریف ۸-۲. فرض کنید h یک HFE باشد:

$$\bar{\sigma}'(h) = \frac{1}{l_h} \sqrt{\sum_{\gamma_i, \gamma_j \in h} (\gamma_i - \gamma_j)^2} \quad (2-9)$$

رابطه فوق درجه انحراف h را نشان می‌دهد که بیانگر انحراف معیار بین هر جفت المان‌ها در h است.

برای دو المان h_1 و h_2 ، اگر $\bar{\sigma}'(h_1) > \bar{\sigma}'(h_2)$ آنگاه $h_2 > h_1$ و اگر $\bar{\sigma}'(h_1) = \bar{\sigma}'(h_2)$ آنگاه $h_1 = h_2$.

در نتیجه در مثال قبل می‌توان گفت:

$$\bar{\sigma}'(h_1) = \frac{\sqrt{0 + 0.6^2 + 0.6^2}}{3} = 0.283, \quad \bar{\sigma}'(h_2) = \frac{\sqrt{0.2^2}}{2} = 0.100$$

که $\bar{\sigma}'(h_2) > \bar{\sigma}'(h_1)$ و در نتیجه $h_2 > h_1$.

در بحث مجموعه‌های فازی مردد ذکر این نکته ضروری است که ممکن است تعداد مقادیر عناصر فازی مردد مختلف، با یکدیگر متفاوت باشد و لزوماً برابر نباشد. برای تسهیل فرآیندها بهتر است عناصر مرتب شوند. برای دو المان فازی مردد h_1 و h_2 ، متغیرهای l_{h_1} و l_{h_2} تعداد عناصر h_1 و h_2 در نظر گرفته می‌شوند. در این شرایط فرض می‌کنیم $l = \max\{l_{h_1}, l_{h_2}\}$ ، حال اگر $l_{h_1} \neq l_{h_2}$ برای هم طول شدن دو المان فازی مورد نظر، باید المان فازی‌ای که طول کمتری دارد را بسط دهیم. برای این کار دو رویکرد وجود دارد (Xu & Xia, 2011b,c):

- ۱- حالت بدبینانه^۱: اگر $l_{h_1} < l_{h_2}$ ، آنگاه بایستی h_1 را با اضافه کردن کوچک‌ترین عنصر بسط دهیم. آنقدر اضافه می‌کنیم تا طول h_1 با h_2 برابر شود. همچنین اگر $l_{h_1} > l_{h_2}$ باشد، همین رویه را برای h_2 در پیش می‌گیریم تا هم طول شوند.
- ۲- حالت خوش‌بینانه^۲: اگر $l_{h_1} < l_{h_2}$ ، آنگاه بایستی h_1 را با اضافه کردن بزرگ‌ترین عنصر بسط دهیم. آنقدر اضافه می‌کنیم تا طول h_1 با h_2 برابر شود. همچنین اگر $l_{h_1} > l_{h_2}$ باشد، همین رویه را برای h_2 در پیش می‌گیریم تا هم طول شوند.

۱۷-۲-۲ عملگرها روی عناصر فازی مردد

تعاریفی که در ادامه می‌آیند با فرض هم‌طول بودن المان‌های فازی است و طول همه‌شان N در نظر گرفته شده است. سه المان فازی مردد h و h_1 و h_2 را فرض نمایید. عملیاتی‌های زیر روی المان‌های مذکور بدین شکل تعریف می‌شوند (Torra & Narukawa, 2009; Torra, 2010):

تعریف ۹-۲. متمم هر المان فازی مردد h به صورت زیر تعریف می‌شود:

^۱. pessimistic
^۲. optimistic

$$h^c = \bigcup_{\gamma \in h} \{1 - \gamma\} \quad (2-10)$$

تعریف ۲-۱۰. اجتماع و اشتراک دو مجموعه فازی مردد به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$h_1 \cup h_2 = \bigcup_{\gamma_1 \in h_1, \gamma_2 \in h_2} \max\{\gamma_1, \gamma_2\} \quad (2-11)$$

$$h_1 \cap h_2 = \bigcup_{\gamma_1 \in h_1, \gamma_2 \in h_2} \min\{\gamma_1, \gamma_2\} \quad (2-12)$$

تعریف ۲-۱۱. اگر فرض کنیم $\lambda > 0$ آن‌گاه:

$$h^\lambda = \bigcup_{\gamma \in h} \{\gamma^\lambda\} \quad (2-13)$$

$$\lambda h = \bigcup_{\gamma \in h} \{1 - (1 - \gamma)^\lambda\} \quad (2-14)$$

$$h_1 \oplus h_2 = \bigcup_{\gamma_1 \in h_1, \gamma_2 \in h_2} \{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_1 \gamma_2\} \quad (2-15)$$

$$h_1 \otimes h_2 = \bigcup_{\gamma_1 \in h_1, \gamma_2 \in h_2} \{\gamma_1 \gamma_2\} \quad (2-16)$$

۲-۲-۱۸ اندازه‌گیری میزان فاصله در مجموعه‌های فازی مردد

تعریف ۲-۱۲. فرض کنید A_1 و A_2 دو المان فازی مردد روی مجموعه مرجع X باشند. اگر میزان

فاصله A_1 و A_2 را با $d(A_1, A_2)$ نمایش دهیم، خواهیم داشت (Xu & Xia, 2011b):

$$0 \leq d(A_1, A_2) \leq 1 \quad (2-17)$$

$$= 0 \text{ if and only if } A_1 = A_2 d(A_1, A_2) \quad (2-18)$$

$$= d(A_2, A_1) d(A_1, A_2) \quad (2-19)$$

تعریف ۱۳-۲. اندازه فاصله هامینگ نرمال شده مردد^۱ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$d_1(A_1, A_2) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{l_{x_i}} \sum_{j=1}^{l_{x_i}} |h_{A_1}^{\sigma(j)}(x_i) - h_{A_2}^{\sigma(j)}(x_i)| \right] \quad (2-20)$$

همچنین اندازه فاصله اقلیدسی نرمال شده مردد^۲ این گونه تعریف می‌شود:

$$d_2(A_1, A_2) = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{l_{x_i}} \sum_{j=1}^{l_{x_i}} |h_{A_1}^{\sigma(j)}(x_i) - h_{A_2}^{\sigma(j)}(x_i)|^2 \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2-21)$$

۲-۳ پیشینه پژوهش

محمدی و شیخ (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "قاعده‌مندسازی و پیش‌بینی رفتار مشتریان بر اساس نظریه مجموعه راف و شاخص قابلیت پذیرش و رد" با هدف تعیین راهبردهای برخورد با مشتریان جدید اقدام به طبقه‌بندی مشتریان نمودند. در این پژوهش که روی ۲۵۰ نمونه از کاربران تلفن همراه سونی اریکسون انجام گرفت ابتدا با بهره‌گیری از پرسشنامه NPS و روش RST، الگوهای رفتاری مشتریان فعلی شناسایی شد. سپس برای طبقه‌بندی مشتریان جدید از رویکرد انتخابی/امتناعی^۳ (طبقه‌بندی فازی اسمی تی‌چانگانی) استفاده شد. این شاخص مشتریان را بر اساس میزان رضایت و وفاداریشان به سه دسته مروجان، منفعلان و بدگویان تقسیم‌بندی نمود.

¹ Hesitant normalized Haming distance

² Hesitant normalized Euclidean distance

³ Selectability/Rejectability

بهرامی و همکاران (۱۳۹۳) با بهره بردن از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و بر اساس نظر خبرگان و تصمیم‌گیری گروهی، درجه اهمیت معیارها را به دست آورد و در ادامه با استفاده از تکنیک ویکور^۱ ارزش مشتریان شرکت صدف تجارت کار را تعیین کرد و در نهایت به تحلیل ارزش، طبقه‌بندی، تشکیل هرم مشتریان و رتبه‌بندی آن‌ها پرداخت.

عاملی بصیری و قره‌خانی (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با هدف تحلیل ارزش مشتریان یکی از شرکت‌های بیمه‌ای از مدل آ.راف.ام استفاده کردند. آن‌ها مشتریان را بر اساس سه متغیر تازگی، تکرار و ارزش پولی بخش‌بندی کردند و با استفاده از الگوریتم‌های کا-مینز و فازی سی-مینز^۲ آن‌ها را خوشه‌بندی کردند. بر اساس نتایج خوشه‌بندی حاصل از الگوریتم کا-مینز از دقت بالاتری برخوردار بود. در نهایت نیز خوشه‌ها را بر حسب ارزش، رتبه‌بندی کردند که این ارزش‌گذاری می‌تواند خط مشی شرکت را در آینده معین کند.

مصلحی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی مشتریان را بر اساس ارزش دوره عمرشان به پنج طبقه وفادار، بالقوه، جدید، از دست رفته و پرمصرف خوشه‌بندی کردند. در ابتدا بر اساس روش داده‌کاوی کریسپ شش فاز کلی طراحی شد و شاخص‌های مدل آ.راف.ام^۳ آن (طول ارتباط مشتری، تازگی مبادله، تعداد دفعات مبادله و ارزش پولی مبادله) برای ۹۲۱ مشتری تعیین شد. در نهایت نیز با بهره‌گیری از فرایند تحلیل سلسله مراتبی به پنج بخش خوشه‌بندی شد.

میرمحمدی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی مشتریان فروشگاه‌های بزرگ خرده‌فروشی زنجیره‌ای شهر تهران را بر اساس مزایای مورد انتظار آن‌ها بخش‌بندی نمودند. آن‌ها در ابتدا با رویکرد دلفی، مزایای مورد انتظار مشتریان را تعیین نمودند و سپس با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی، شش عامل اصلی مزایای مورد انتظار را استخراج کردند و در آخر بر مبنای این عوامل با بهره‌گیری از تکنیک

^۱.VIKOR

^۲.Fuzzy c-means

^۳.RFM

تحلیل خوشه‌ای، مشتریان را در پنج خوشه توصیف کردند و بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاداتی را به تصمیم‌گیرندگان ارائه نمودند.

رضائیان و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی اقدام به بخش‌بندی مشتریان یک فروشگاه اینترنتی نمودند. آن‌ها با ترکیب دو روش خوشه‌بندی کی‌میز و الگوی کانوی فازی سعی در بخش‌بندی مشتریان داشتند. همچنین به دنبال شناسایی خواسته‌های مشتریان بودند. در نهایت چهار خوشه از مشتریان شناسایی شدند. نحوه جمع‌آوری نیز به این صورت بود که پرسشنامه کانوی فازی به شکل تصادفی بین ۱۶۸ نفر از مشتریان که انتخابشان بر اساس فرمول "کوکران" انجام گرفت توزیع شد و با روش کانوی فازی نیازهای هر خوشه طبقه‌بندی گردید.

فقیه و رستمی (۱۳۹۸) در پژوهشی به تحلیل رفتار خریدار اینترنتی، با استفاده از خوشه‌بندی مبتنی بر الگوریتم جهش قورباغه، پرداختند. سپس هر خوشه را با استفاده از مدل آر.اف.ام و بر اساس شاخص‌هایی چون تازگی مبادله، تعداد تکرار مبادله و ارزش پولی مبادله تحلیل کردند.

غلامیان (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی روش‌های مختلف داده‌کاوی از جمله مدل آر.اف.ام، روش‌های درختی و خوشه‌بندی در قالب فرایندی خاص در شرکت طلوع پخش آفتاب پرداخت. نتیجه تحقیق آن شد که ۱۲/۵ درصد مشتریان در حد مطلوبی قرار دارند و برای حفظشان بایستی امتیازات ویژه‌ای برای آن‌ها در نظر گرفت. همین‌طور با طبقه‌بندی مابقی مشتریان، ضروری است راهکارهایی برای بهبود وضعیتشان در نظر گرفته شود. همچنین مقایسه تطبیقی روش آر.اف.ام با دیگر روش‌های درختی و خوشه‌بندی، نشان از برتری این روش بر روش‌های مذکور در زمینه داده‌کاوی مشتریان داشت.

زیتمل و همکاران^۱ (۲۰۰۱) پژوهش خود را معطوف به هرم مشتری کردند و با تمرکز بر مشتریانی که بالاترین امتیاز ارزش عمر مشتری را کسب کردند و در راس هرم قرار داشتند به طبقه‌بندی مشتریان پرداختند. آن‌ها هرم مشتری را بر اساس میزان سوددهیشان به چهار بخش تقسیم کردند. مشتریان با

¹.Zeithaml

سوددهی بیشینه را مشتریان پلاتینیومی و طلایی نامگذاری کردند و مشتریان با سوددهی کمتر را مشتریان آهنی و سربی نام گذاردند.

رینارتز و کومار^۱ (۲۰۰۲) با هدف طبقه‌بندی مشتریان روشی را ارائه کردند که بر اساس یک ماتریس طراحی شده بود. به این صورت که در یک طرف آن سوددهی و در طرف دیگر وفاداری مشتریان قرار داشت. طبق این روش مشتریان به چهار کلاس طبقه‌بندی گردیدند. پروانه‌ها، دوستان واقعی، غریبه‌ها و سرسختان.

وی^۲ و همکاران (۲۰۱۲) به منظور شناسایی مشتریان وفادار یک کلینیک دندانپزشکی دست به طبقه‌بندی مشتریان با استفاده از مدل ال.آر.اف.ام پرداختند. این تحقیق روی ۲۲۵۸ بیمار صورت گرفت و در پایان با هدف تعیین استراتژی مناسب برای هر طبقه، بیماران بر اساس ماتریس روابط مشتری در چهار طبقه مشتریان وفادار، فعال، جدید و نامعلوم طبقه‌بندی شدند.

روشن و افشاری‌نژاد^۳ (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با ارائه رویکردی به دنبال این بودند که بازار هدف را بر اساس وجوه اشتراک مشتریان به زیرمجموعه‌هایی تقسیم کنند. سپس برای رسیدن به حداکثر سود، استراتژی‌هایی را طراحی و پیاده‌سازی کردند که با هدف قرار دادن آن مشتریان محقق میشد. آن‌ها با استفاده از داده‌های موجود، طبقه‌های مشتریان را با الگوریتم کرم شب تاب^۴ تعیین کردند سپس با بهره‌گیری از مدل آ.ر.اف.ام سودآورترین طبقه را شناسایی نمودند.

سولیستیانی و همکاران^۵ (۲۰۱۹) در تحقیقی با هدف پیش‌بینی میزان وفاداری مشتریان مدلی را ارائه کرد. این مدل بر اساس اطلاعات متقابل پویا^۶ و ماشین بردار پشتیبان^۷، عوامل موثر بر طبقه‌بندی وفاداری مشتریان را شناسایی نمود. در نهایت نتایج با روش‌های دیگر طبقه‌بندی مقایسه شد و

¹. Reinartz & Kumar

². Wei

³. Roshan & Afsharinezhad

⁴. Firefly

⁵. Sulistiani et al

⁶. Dynamic Mutual Information

⁷. Support Vector Machine

این‌گونه نتیجه گرفته شد که روش ماشین بردار پشتیبان دقت عملکرد بهتری نسبت به روش بیز ساده دارد.

رانگادارا و همکاران^۱ (۲۰۱۹) در پژوهشی در راستای کمک به تصمیم‌گیری بهتر صاحبان شرکت دیلویت، به طبقه‌بندی مشتریان اینترنتی بر اساس میزان وفادارای آن‌ها پرداخت. آن‌ها برای این کار از ترکیب روش‌های بیز ساده^۲ و آ.راف.ام بهره بردند. به این صورت که از بیز ساده برای طبقه‌بندی شاخص‌های اندازه‌گیری و از آ.راف.ام برای طبقه‌بندی مشتریان استفاده کردند.

خلاصه فصل

در این فصل ابتدا مفهوم مشتری و رضایت مشتری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به اهمیت رضایت مشتری و سنجش و ارزیابی این شاخص در بنگاه‌ها پرداخته شد. در ادامه سعی شد مدل سروکوال که یکی از ابزارهای پرکاربرد در حوزه سنجش رضایت مشتریان است به صورت مختصر معرفی شود. در بخش بعد ضمن معرفی مفهوم بخش‌بندی مشتریان، از ضرورت و اهمیت آن حرف به میان آمد و روش‌ها و پژوهش‌های انجام گرفته مرتبط با آن ذکر شد. همچنین گریزی هم به مفهوم و پیشینه فروشگاه‌های زنجیره‌ای زده شد و نهایتاً در بخش پایانی، پیشینه پژوهش بر اساس تحقیقات و مطالعات انجام گرفته، در حوزه داخلی و خارجی، بررسی شد.

^۱.Rangadara et al.

^۲.Naive Bayes

فصل ۳ : روش شناسی تحقیق

۳-۱ مقدمه

در فصل دوم با اهمیت و ضرورت داده‌کاوی و ابزارهای متنوع آن آشنا شدیم. یکی از ابزارهای اصلی و پرکاربرد در این حوزه ابزار دسته‌بندی داده‌هاست که به تفصیل در فصل دوم به آن پرداخته شد. در این فصل به یکی از روش‌های طبقه‌بندی داده‌ها که برای انجام پژوهش از آن بهره بردیم خواهیم پرداخت. روش مذکور روش طبقه‌بندی فازی اسمی با رویکرد انتخابی/امتناعی است که توسط تی‌چانگانی ارائه شده است و در پژوهش‌های بسیاری از آن استفاده شده است. بزرگترین مزیت این روش سهل بودن به کارگیری آن و پیچیدگی کمش است. در این فصل ضمن شرح مفصل این روش به بیان برخی ایرادات آن خواهیم پرداخت و در واقع با ارائه یک روش پیشنهادی و اصلاحی، فرآیند حل مسئله طبقه‌بندی را پیش خواهیم برد.

۳-۲ نظریه بازی رضایتبخش

فلسفه اصلی بسیاری از روش‌های طبقه‌بندی که در ادبیات تحلیل تصمیم‌گیریهایی چندمعیاره^۱ با آن مواجه شده‌ایم، عقلانیت ذاتی^۲ است که همواره به دنبال "بهترین" است. در حالی که در مقام عمل و در ارزیابی‌ها و طبقه‌بندی انتخاب‌ها، لزوماً پارادایم عقلانیت ذاتی توسط بشر اجرا نمی‌شود و در بیشتر مواقع انسان‌ها به گزینه‌هایی که "به اندازه کافی خوب" هستند بسنده می‌کنند. مفهوم "به اندازه کافی خوب" موجب انعطاف‌پذیری بیشتر می‌شود و این امکان را می‌دهد که انتخاب‌های بیشتری داشته باشیم. از سوی دیگر، تصمیم‌گیرندگان معمولاً به جای آنکه گزینه‌ها را رتبه‌بندی نمایند و آن‌ها

^۱. MCDA

^۲. Substantive rationality

را با یکدیگر مقایسه کنند، ترجیح می‌دهند آن‌ها را بر اساس اهداف مد نظرشان بر اساس ویژگی‌های مثبتشان به "به اندازه کافی خوب" و بر اساس ویژگی‌های منفیشان به "به اندازه کافی غیرخوب" طبقه‌بندی نمایند. به عنوان مثال، هنگامی که با هدف خرید به ارزیابی و طبقه‌بندی خودروها می‌پردازیم، اغلب لیستی از ویژگی‌های مثبت (رانندگی آسان، سرعت، استحکام و غیره) و لیستی از ویژگی‌های منفی (قیمت، مصرف بنزین، دوام و غیره) تهیه می‌کنیم و سپس لیستی از خودروهایی تهیه می‌کنیم که ویژگی‌های مثبت آن‌ها از ویژگی‌های منفی آن‌ها بیشتر است. (Tchangani, 2009). این شیوه ارزیابی و طبقه‌بندی در چارچوب کنش‌شناسی^۱ یا مطالعه نظریه فعالیت عملی (علم عمل کارآمد) که برگرفته از منطق معرفتی^۲ است، قرار می‌گیرد. (Stirling, 2003).

بنابراین تصمیم‌گیرندگان به جای آنکه به دنبال بهترین گزینه‌ها باشند، به دنبال گزینه‌های رضایتبخش هستند. این رویکرد تصمیم‌گیری به نظریه سایمون^۳ (۱۹۹۷) درباره عقلانیت محدود نزدیک است که پیشنهاد می‌کند پارادایم بهینه‌سازی بر اساس سطح رضایت تعیین شود، زیرا هیچ‌گاه تمام اطلاعات مورد نیاز در مورد مسئله تصمیم‌گیری به شکل کامل قابل دستیابی نخواهد بود و هم‌چنین قدرت محاسباتی کافی برای جستجوی جواب بهینه در دسترس نخواهد بود. بنابراین فرد بایستی به گزینه‌هایی که سطح انتظار وی را برآورده می‌کند بسنده کند. (Tchangani, 2009)

در هر فرآیند انتخابی، در مورد هر گزینه، مجموعه‌ای از ویژگی‌های مثبت و منفی وجود دارد. اگر بخواهیم به فرآیند انتخاب به شکل ایده آل نگاه کنیم انتخاب‌های ما کمتر می‌شوند و تصمیم‌گیری هم دشوار خواهد شد. ولی اگر به انتخاب‌های رضایتبخش و «به اندازه کافی خوب» قانع باشیم دامنه انتخاب‌هایمان گسترده می‌شوند و می‌توانیم سریع‌تر تصمیم بگیریم. بنابراین بهتر است توابع انتخاب و امتناع ما به گونه‌ای باشند که گزینه‌های بیشتری را برای ما باقی بگذارند. برای این کار بهتر است تابع

^۱. Praxeology

^۲. Epistemic logic

^۳. Simon

انتخاب شامل همه نکات مثبت نباشد و همینطور تابع امتناع شامل همه ویژگی‌های منفی نباشد. در واقع نه تابع انتخاب خیلی ماکسیمم باشد و نه تابع امتناع خیلی مینیمم باشد.

رضایتبخشی اصطلاحی است که بر اساس استراتژی تصمیم‌گیری تعیین می‌کند گزینه‌ها یا جایگزین‌هایی انتخاب شوند که به جای "بهترین" بودن "به اندازه کافی خوب" هستند (Stirling, 2003). اگر U مجموعه مرجعی از انتخاب‌های پیش رو باشد برای هر انتخاب $u \in U$ ، دو تابع انتخاب $p_s(u)$ و امتناع $p_r(u)$ تعریف می‌شود. به نحوی که $p_s(u)$ میزان موفقیت گزینه مورد نظر در دستیابی به هدف تصمیم‌گیرنده را اندازه می‌گیرد و $p_r(u)$ هزینه آن گزینه را. به این مقادیر توابع رضایتمندی می‌گویند که تحت مجموعه مرجع نرمال شده‌اند. از آنجا که بر اساس شاخص احتیاط q ، «سود» بیان شده توسط تابع p_s از «هزینه» بیان شده توسط تابع p_r افزونتر است می‌توان انتخاب‌هایی که این توابع پیش روی ما قرار می‌دهند را «به اندازه کافی خوب» در نظر گرفت. (Tchangani, 2009)

تعریف ۱-۳. مجموعه رضایتبخشی Σ_q که $\Sigma_q \subseteq U$ مجموعه‌ای است که با رابطه زیر تعریف می‌شود (Tchangani, 2009):

$$\Sigma_q = \{u \in U : p_s(u) \geq qp_r(u)\} \quad (3-1)$$

هر چه مقدار ضریب احتیاط q کوچک‌تر باشد گزینه‌های رضایتبخش بیشتری در اختیار خواهیم داشت و هر چه بزرگتر باشد تعداد گزینه‌های رضایتبخش کاهش می‌یابد. می‌توان تجزیه و تحلیل حساسیت را انجام داد تا به مقدار q_{min} برسیم که در مقدارهای پایین‌تر از آن همه گزینه‌ها رضایتبخش در نظر گرفته می‌شوند. همینطور مقدار q_{max} که برای مقادیر بالاتر از آن گزینه رضایتبخشی وجود ندارد.

برای همه گزینه‌های رضایتبخش، نامعادله زیر بایستی برقرار باشد:

$$p_s(u) \geq qp_r(u) \quad \forall u \in U \Leftrightarrow q \leq q_{min} = \min_{u \in U} \left(\frac{p_s(u)}{p_r(u)} \right) \quad (3-2)$$

در نتیجه برای هر مقدار دلخواه از q داریم: $\Sigma_q = U$

از طرفی اگر نامعادله زیر برقرار باشد هیچ گزینه رضایتبخشی نداریم:

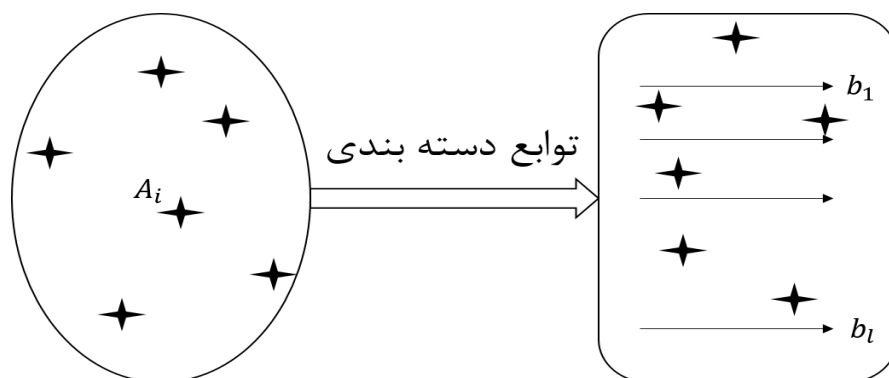
$$p_s(u) < qp_r(u) \forall u \in U \Leftrightarrow q > q_{max} = \max_{u \in U} \left(\frac{p_s(u)}{p_r(u)} \right) \quad (3-3)$$

در نتیجه برای هر مقدار دلخواه از q داریم: $\Sigma_q = \emptyset$

همچنین اگر $q \in [q_{min}, q_{max}]$ آن گاه داریم: $\Sigma_q \subseteq U$

۳-۳ رویکرد پیشنهادی بر اساس تئوری بازی رضایتبخش

در این بخش با استفاده از تئوری بازی رضایتبخش، مسئله طبقه‌بندی مرتب شده را فرمول‌بندی خواهیم کرد. برای تدوین روابط مورد نیاز برای طبقه‌بندی اسمی، در چارچوب بازی‌های رضایتبخش، باید فرآیندی تعیین شود تا به وسیله آن برای هر گزینه u و هر کلاس c^j ، درجه انتخاب $P_S^{c^j}(u)$ و درجه امتناع $P_R^{c^j}(u)$ محاسبه شود. در بخش‌های بعد نحوه محاسبه این پارامترها توضیح داده خواهد شد (Tchangani, 2009).



شکل ۳-۱. طبقه‌بندی به کمک توابع دسته‌بندی

۳-۴ فرآیند محاسبه وزن شاخص‌ها

به دست آوردن وزن شاخص‌ها w_l^j (وزن نسبی شاخص l در تعریف کلاس j) به دلایل مختلف می‌تواند دشوار باشد. مقایسه شاخص‌ها ممکن است آسان نباشد یا در شرایطی که چندین تصمیم‌گیرنده داریم ممکن است تصمیم‌گیرندگان (یا کارشناسان) نظرات متناقضی داشته باشند که با توجه به شاخص‌ها دارای درجه اهمیت متفاوتی باشد. در اینجا این‌گونه در نظر می‌گیریم که فرآیند طبقه‌بندی یا تصمیم‌گیری توسط D تصمیم‌گیرنده انجام می‌شود. در این فرآیند نقش این تصمیم‌گیرندگان عبارت است از اینکه نظرات خود را درباره هر گزینه، در شاخص‌های مختلف که اوزان مختلفی دارند، بیان کنند. از هر تصمیم‌گیرنده d پرسیده می‌شود تا وزن نسبی $\alpha_{l,d}^j$ را به شاخص l در کلاس j اختصاص دهد. در نتیجه وزن w_l^j که میانگین اوزان اعلامی خبرگان است، از رابطه زیر محاسبه می‌شود (Tchangani, 2009):

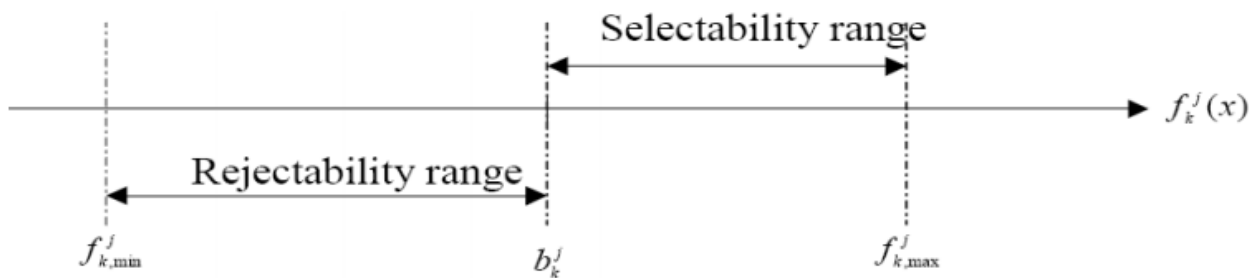
$$w_l^j = \frac{1}{D} \sum_{d=1}^D \alpha_{l,d}^j \quad (3-4)$$

در بخش‌های بعد از w_l^j در محاسبه درجه رضایتمندی $P_S^j(u)$ و $P_R^j(u)$ برای هر جفت (u, c^j) استفاده خواهد شد.

۳-۵ فرآیند محاسبه درجه رضایتمندی

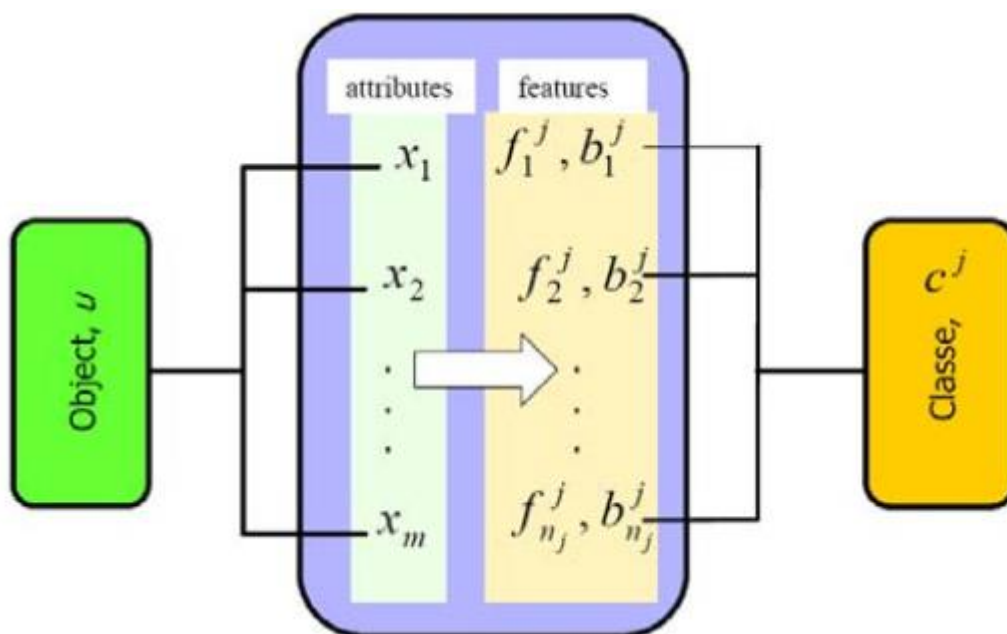
رویکرد بازی‌های رضایتمندی، بر پایه توابع رضایتمندی $P_S^j(u)$ و $P_R^j(u)$ برای هر کلاس c^j و گزینه u استوار است. محاسبه این مقادیر با در نظر گرفتن این دو مورد انجام می‌گیرد: ۱- عملکرد گزینه مورد نظر، با توجه به کلاس مربوطه. ۲- نظرات تصمیم‌گیرندگان که در قالب وزن نمایش داده می‌شود w_l^j (مربوط به شاخص l از کلاس j). پس از به دست آوردن این موارد، بدیهی است که انتخاب هر گزینه برای هر کلاس بستگی به این دارد که آن گزینه تا چه اندازه‌ای شاخص‌های انتخابی

کلاس مربوطه و همینطور اهمیت مد نظر تصمیم‌گیرندگان را برآورده نماید. در سوی دیگر، درجه امتناع بستگی به این دارد که گزینه مورد نظر تا چه اندازه در برآورده کردن شاخص‌های آن کلاس ناتوان باشد. محدوده انتخاب و امتناع شاخص k از کلاس j در شکل زیر نشان داده شده:



شکل ۳-۲. محدوده انتخاب و امتناع شاخص k از کلاس j (تی‌چانگانی، ۲۰۰۹)

برای هر گزینه u ، به کمک بردار شاخص x و کلاس c^j و مرزهای تعیین شده b_l^j پارامترهای زیر را تعریف می‌کنیم که مشخص می‌کند آیا این گزینه به کلاس مورد نظر تعلق دارد یا خیر. در واقع می‌توان گفت کلاس‌های مورد نظر، بر اساس مرزهایی که برای هر شاخص تعیین شده طبقه‌بندی شده‌اند و هر گزینه بر حسب میزان نزدیکی به این مرزها به کلاس متناظرش نگاشت می‌شود.



شکل ۳-۳. گزینه‌های u ، معیارهای x ، درجه انتخاب f و مرز b ، کلاس c (تی‌چانگانی، ۲۰۰۹)

تابع $\psi_S^j(u)$ درجه نزدیکی گزینه u نسبت به کلاس c^j را نمایش می‌دهد.

$$\psi_S^j(u) = \sum_{l=1}^{n_j} w_l^j \max(0, \frac{f_l^j(x) - b_l^j}{f_{l,max}^j - b_l^j}) \quad (3-5)$$

ماکسیمم این مقدار $\max(0, \frac{f_l^j(x) - b_l^j}{f_{l,max}^j - b_l^j})$ نشان می‌دهد تا چه اندازه گزینه u تحت شاخص l به کلاس

c^j نزدیک است و درجه رضایتمندی آن را برآورده می‌کند که به این مقدار، درجه رضایت نسبی

گزینه u برای شاخص l گفته می‌شود. دامنه این مقدار از ۰ تا ۱ است. ۰ برای گزینه‌هایی که شاخص

مورد نظر را برآورده نمی‌کنند و ۱ برای گزینه‌هایی که رضایتمندی حداکثری را دارا می‌باشند.

با توجه به اهمیتی که توسط تصمیم‌گیر (یا تصمیم‌گیران) از طریق وزن‌ها به هر شاخص اختصاص

داده شده است این تابع با محاسبه برآیند درجات مشخص می‌کند که کدام u به کلاس مورد نظر

نزدیکتر است.

تابع $\psi_R^j(u)$ درجه دوری انتخاب u نسبت به کلاس c^j را نمایش می‌دهد.

$$\psi_R^{c^j}(u) = \sum_{l=1}^{n_j} w_l^j \max(0, \frac{b_l^j - f_l^j(x)}{b_l^j - f_{l,min}^j}) \quad (3-6)$$

برعکس نکته قبلی، این مقدار $\max(0, \frac{b_l^j - f_l^j(x)}{b_l^j - f_{l,min}^j})$ نشان می‌دهد تا چه اندازه گزینه u با مرز شاخص l در کلاس c^j فاصله دارد که به این مقدار، درجه عدم رضایت نسبی گزینه u برای شاخص l گفته می‌شود. مشابه $\psi_S^{c^j}(u)$ ، تابع $\psi_R^{c^j}(u)$ بر اساس نظر تصمیم‌گیرنده (تصمیم‌گیرندگان) معین می‌کند انتخاب u تا چه اندازه از کلاس c^j دور است.

تذکر: توابع فوق را می‌توان به نحو دیگری نیز نوشت. به عنوان مثال اگر شاخص‌ها برآورده نشوند، می‌توان ترتیبی اتخاذ کرد که مقدار $\psi_R^{c^j}(u)$ بی‌نهایت شود. در مواردی که شاخص‌ها وزن‌دهی شده نیستند، یک راه این است که بدترین حالت را برای تعیین $\psi_S^{c^j}(u)$ و $\psi_R^{c^j}(u)$ در نظر بگیریم. به این صورت:

$$\psi_S^{c^j}(u) = \min_k \left(\max(0, \frac{f_k^j(x) - b_k^j}{f_{k,max}^j - b_k^j}) \right) \quad (3-7)$$

$$\psi_R^{c^j}(u) = \max_k \left(\max(0, \frac{b_k^j - f_k^j(x)}{b_k^j - f_{k,min}^j}) \right) \quad (3-8)$$

با استفاده از مقادیر فوق، پارامترهای ضروری این تحقیق را محاسبه خواهیم کرد. مقادیر انتخاب، $P_S^{c^j}(u)$ و امتناع، $P_R^{c^j}(u)$ برای هر زوج (u, c^j) بدین صورت محاسبه می‌شود:

$$P_S^{c^j}(u) = \frac{\psi_S^{c^j}(u)}{\sum_{l=1}^n \psi_S^{c^l}(u)} \quad (3-9)$$

$$P_R^{c^j}(u) = \frac{\psi_R^{c^j}(u)}{\sum_{l=1}^n \psi_R^{c^l}(u)} \quad (3-10)$$

طبق رابطه زیر برای هر کلاس c^j زیرمجموعه‌ای از انتخاب‌ها وجود دارد که با در نظر گرفتن ضریب احتیاط q در این کلاس قرار می‌گیرند:

$$\Sigma^{c^j} = \{u : p_S^{c^j}(u) \geq qp_R^{c^j}(u)\} \quad (3-11)$$

و در آخر زیرمجموعه $C_q(u)$ از کلاس‌هایی که می‌توان یک گزینه u را با توجه به شاخص احتیاط به آن‌ها اختصاص داد با رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$C_q(u) = \{c^j : u \in \Sigma_q^j\} \quad (3-12)$$

همانطور که در بخش مقدماتی تئوری بازی رضایتبخش بیان شده است، با مدیریت شاخص احتیاط q ، می‌توان ترتیبی اتخاذ نمود تا برای هر گزینه u یک زیر مجموعه غیر خالی $C_q(u)$ داشته باشیم. درجه انتخاب (امتناع) یک گزینه معین برای یک کلاس معین متناسب است با:

- تعداد معیارهایی که شروط کلاس را برآورده (رد) می‌کنند.
- مقداری که در آن مقدار، شروط رضایت کلاس‌ها را برآورده می‌کنند (برآورده نمی‌کنند).
- اهمیت معیارها که توسط وزن آن‌ها نمایش داده می‌شود. (تی‌چانگانی، ۲۰۰۹)

۳-۶ فرآیند طبقه‌بندی

با شاخص احتیاط q ، طی یک فرآیند منعطف، می‌توان هر گزینه u را به هر یک از کلاس‌های منتخب از زیرمجموعه $C_q(u)$ اختصاص داد. بنابراین، رویکرد ارائه شده در این پژوهش در چارچوب محاسبات نرم^۱ قرار می‌گیرد، زیرا انعطاف‌پذیری و آزادی عمل خاصی در تفسیر و انتخاب پارامترها فراهم می‌کند. محاسبات نرم پارادایمی است که شامل تکنیک‌های محاسباتی‌ای است که تحمل عدم دقت^۲، عدم قطعیت^۳، حقیقت جزئی^۴ و تقریب را دارند. الگوی محاسبات نرم، ذهن انسان است.

با این وجود، برخی از تکنیک‌های بهینه‌سازی را می‌توان برای تحقق هدف نهایی در نظر گرفت. با استفاده از مدل قبلی، طبقه‌بندی انتخاب‌ها به منظور بهینه‌سازی شاخص‌های عملکرد می‌تواند انجام

^۱. Soft computing

^۲. Imprecision

^۳. Uncertainty

^۴. Partial truth

شود. به عنوان مثال اگر تصمیم‌گیرندگان قادر به تعیین شاخص احتیاط q باشند، کلاس بهینه $c^*(u)$ برای یک گزینه خاص می‌تواند حداکثر اختلاف در معادله زیر باشد:

$$c^*(u) = \arg \left\{ \max_{c^j \in C_q(u)} \{p_S^{c^j}(u) - qp_R^{c^j}(u)\} \right\} \quad (3-13)$$

در طرف مقابل، هنگامی که هیچ اطلاعاتی در مورد شاخص احتیاط مورد نظر وجود ندارد، طبیعتاً کلاس اختصاصی $c^*(u)$ به گونه‌ای انتخاب می‌شود که این شاخص را حداکثر کند. به این صورت:

$$c^*(u) = \arg \left\{ \max_{c^j \in C_q(u)} \left\{ \frac{p_S^{c^j}(u)}{p_R^{c^j}(u)} \right\} \right\} \quad (3-14)$$

گاهی اوقات، ممکن است تصمیم‌گیرندگان نگران انتخاب یا عدم انتخاب نباشند. این حالت عمدتاً هنگامی ظاهر می‌شود که یکی از این دو مقادیر به طور یکنواخت در طبقات توزیع شده باشد. در این حالت می‌توان $c^*(u)$ را به عنوان کلاس بهینه برای گزینه u اختصاص داد. در این حالت درجه انتخاب به حداکثر می‌رسد که در معادله زیر نشان داده شده:

$$c^*(u) = \arg \left\{ \max_{c^j \in C_q(u)} \{p_S^{c^j}(u)\} \right\} \quad (3-15)$$

یا برای حداقل کردن درجه امتناع معادله زیر را داریم (Tchangani, 2009):

$$c^*(u) = \arg \left\{ \min_{c^j \in C_q(u)} \{p_R^{c^j}(u)\} \right\} \quad (3-16)$$

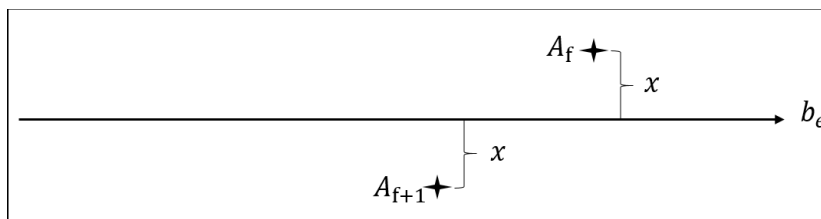
۳-۷ ایرادات رویکرد انتخابی / امتناعی طبقه‌بندی فازی اسمی

تی‌چانگانی

روش تی‌چانگانی روشی بر پایه رویکرد انتخابی / امتناعی با هدف طبقه‌بندی اسمی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌های مربوطه است. این روش در مسائل ساده طبقه‌بندی کارا است و تا حدی جوابگوی خواسته‌های مسئله است، اما در صورت وجود کمی پیچیدگی در مسئله و همچنین بعضی داده‌های

ورودی خاص دچار مشکل می‌شود و خروجی‌های غیرقابل اطمینان می‌دهد. دو مشکل اساسی این روش در اینجا آورده شده است:

۱. در حالتی که دو گزینه A_f و A_{f+1} در فاصله یکسان از مرز b_e کلاس c_j قرار داشته باشند (مطابق شکل ۳-۳)، روش تی‌چانگانی قادر به محاسبه صحیح درجات انتخاب و امتناع نخواهد بود. بدیهی است که در این حالت دو گزینه مورد نظر دارای خصوصیات یکسان نسبت به مرز b_e هستند ولی در روش تی‌چانگانی مقدار درجه انتخاب برای گزینه‌ای که در زیر مرز قرار دارد، صفر محاسبه می‌شود. در واقع بایستی در رابطه تی‌چانگانی، به کمک قدر مطلق، فاصله گزینه تا مرز محاسبه شود. بنابراین یکی از اشکالات وارده به این روش این است که برای گزینه‌های پایینتر از مرز درجه انتخاب را صفر در نظر می‌گیرد.



شکل ۳-۴. نمایش دو گزینه به فاصله یکسان از مرز

۲. مشکل دوم روش تی‌چانگانی که در پژوهش وی (۲۰۰۹) نیز این ایراد مشهود بود، صحیح نبودن روش طبقه‌بندی نهایی است. در اکثر موارد خروجی‌های حاصل از سه روش طبقه‌بندی، یکسان نیستند و این مقوله موجب سردرگمی در اعتماد به نتایج می‌شود. این ایراد در پژوهش خود او هم قابل رویت است.

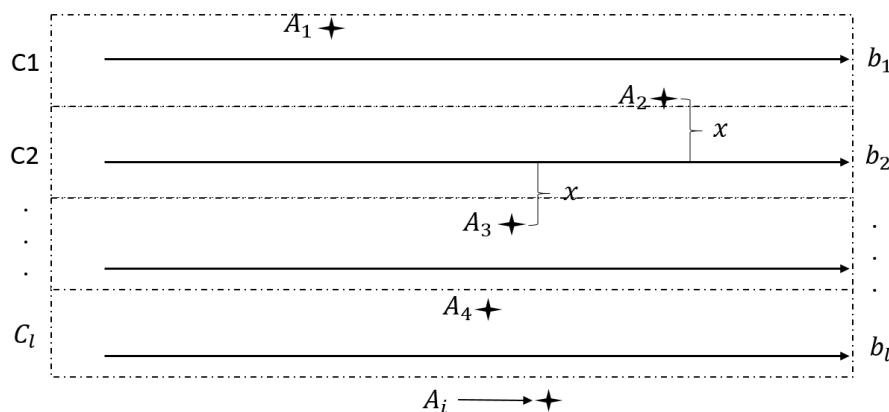
با توجه به ایرادات موجود در روش تی‌چانگانی سعی شده است با برطرف کردن آن ایرادات و ارائه رویکرد جدید به نتایج دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تر برسیم.

۸-۳ رویکرد جدید برای طبقه‌بندی اسمی

ماتریس اطلاعات به صورت زیر تعریف می‌شود: مسائل تصمیم‌گیری‌های چند معیاره معمولاً دارای اجزای مشابه هستند. این اجزا شامل گزینه‌ها و معیارها و اوزان مربوط به معیارهای مسئله است. در این مسئله خاص که با هدف طبقه‌بندی اسمی با رویکرد انتخابی و امتناعی انجام گرفته است، متغیر مرز که تفکیک‌کننده کلاس‌های طبقه‌بندی است نیز اضافه خواهد شد. مجموعه‌ی گزینه‌ها به صورت $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$ ، مجموعه‌ی معیارها به صورت $G = \{g_1, g_2, \dots, g_j\}$ ، در نظر بگیرید. حال ماتریس اطلاعات مسئله را تشکیل می‌دهیم:

$$R(a_{ij}) = \begin{array}{c|cccc} g_1 & g_2 & \cdot & \cdot & g_j \\ \hline a_{11} & a_{12} & \dots & \cdot & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \cdot & \cdot & a_{2j} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & \cdot & a_{ij} \end{array} \begin{array}{l} a_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ a_i \end{array} \quad (3-17)$$

در ماتریس فوق، a_{ij} امتیاز کسب‌شده‌ی گزینه i ام، تحت معیار j ام تعریف می‌شود. هدف این مسئله تخصیص دادن گزینه‌های انتخابی $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$ بر اساس مجموعه معیارهای $G = \{g_1, g_2, \dots, g_j\}$ ، به کلاس‌های از قبل تعریف شده $C = \{c_1, c_2, \dots, c_l\}$ است که به کمک مجموعه مرزهای $B = \{b_1, b_2, \dots, b_l\}$ تفکیک شده‌اند. همچنین از آنجا که طبقه‌بندی به صورت اسمی صورت خواهد گرفت بنابراین دسته‌ها از بدترین دسته c_1 تا بهترین دسته c_l مرتب می‌شوند.



شکل ۵-۳. قرارگیری گزینه‌ها در دسته‌هایی که به کمک مرزها طبقه‌بندی شده‌اند

در این مرحله به جای توابع انتخاب $\psi_S^{c_j}(u)$ و امتناع $\psi_R^{c_j}(u)$ تی‌چانگانی به ترتیب از توابع مجاورت و دوری استفاده می‌کنیم. طبق تعریف خواهیم داشت:

تعریف ۲-۳. اگر کمینه امتیاز گزینه‌ها را با a_{min} و بیشینه آن را با a_{max} نمایش دهیم، برای هر گزینه‌ی a_{ij} از ماتریس $R(a_{ij})$ و مرز b_l و وزن متناظر w_l^j با هر درایه، تابع دوری به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$F_d^l(a_{ij}) = w_l^j \frac{|a_{ij} - b_l|}{a_{max} - a_{min}} \quad (3-18)$$

در طرف مقابل تابع مجاورت قرار دارد که به کمک تابع دوری قابل محاسبه است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$F_p^l(a_{ij}) = 1 - F_d^l(a_{ij}) \quad (3-19)$$

همانطور که از اسامی این توابع مشخص است تابع دوری میزان دور بودن گزینه a_{ij} از مرز b_l را محاسبه می‌نماید و تابع مجاورت میزان نزدیکی گزینه a_{ij} از مرز b_l را محاسبه می‌نماید. با این تغییر، ایراد وارده به روش تی‌چانگانی برطرف خواهد شد و بین گزینه‌های پایین‌تر از مرز و بالاتر از مرز دیگر تفاوتی وجود نخواهد داشت.

نکته: در مورد معیارهایی که داده‌هایشان به صورت فازی مردد در نظر گرفته شده‌اند ذکر این نکته ضروری است که در فرآیند محاسبه تابع دوری به جای رابطه (۳-۱۸)، از رابطه اندازه‌گیری فاصله هامینگ نرمال شده در مجموعه‌های فازی مردد (۲-۲۰) استفاده می‌شود و نتیجه آن می‌شود رابطه زیر:

$$F_d^l(a_{ij}) = w_l^j \left(\frac{1}{m}\right) \sum_{i=1}^m |a_{ij}^{\sigma(i)} - b_l^{\sigma(i)}| \quad (3-20)$$

۳-۹ سه روش طبقه‌بندی پیشنهادی

ایراد دیگر روش تی‌چانگانی در فرآیند طبقه‌بندی نهایی بوده که گاهی نتایج متفاوت را به عنوان خروجی نشان می‌داد. در این بخش سه روش طبقه‌بندی با استفاده از توابعی که معرفی شده‌اند ارائه خواهد شد.

۳-۹-۱ طبقه‌بندی بر اساس کمترین دوری

طبق این روش طبقه‌بندی، گزینه مورد نظر به کلاسی تعلق دارد که در بین کلاس‌های موجود، میزان دوری آن گزینه از مرز آن کلاس کم‌ترین مقدار باشد:

$$C_{(a_i)}^* = \text{Min} \left(\frac{\sum_{j=1}^n F_d^l(a_{ij})}{\sum_{l=1}^l \sum_{j=1}^n F_d^l(a_{ij})} \right) \quad (3-21)$$

۳-۹-۲ طبقه‌بندی بر اساس بیشترین مجاورت

طبق این روش طبقه‌بندی، گزینه مورد نظر به کلاسی تعلق دارد که در بین کلاس‌های موجود، میزان مجاورت آن گزینه از مرز آن کلاس بیش‌ترین مقدار باشد و به عبارتی نزدیکتر باشد:

$$C_{(a_i)}^{**} = \text{Max} \left(\frac{\sum_{j=1}^n F_p^l(a_{ij})}{\sum_{l=1}^l \sum_{j=1}^n F_p^l(a_{ij})} \right) \quad (3-22)$$

۳-۹-۳ طبقه‌بندی بر اساس حداکثر نسبت مجاورت به دوری

این روش، مانند روش تی‌چانگانی در واقع ترکیبی از دو روش قبلی است. در این روش کلاسی انتخاب می‌شود که بتواند مقدار بیشینه این نسبت را به خود اختصاص دهد:

$$C_{(a_i)}^{***} = \text{Max} \left(\frac{C_{(a_i)}^{**}}{C_{(a_i)}^*} \right) \quad (3-23)$$

۱۰-۳ فرآیند جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

گام اول: تعدیل و همسوسازی معیارها و انتخاب معیارهای نهایی سنجش رضایتمندی برای تعیین معیارهای سنجش رضایتمندی مشتریان از مدل سروکوال کمک گرفته شده است. به این صورت که سوالات پرسشنامه سروکوال مطابق با موضوع پژوهش تغییر یافته‌اند و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که میزان رضایتمندی مشتریان فروشگاه زنجیره‌ای را بر اساس کیفیت خدماتی که دریافت نموده‌اند، بسنجند. همچنین این شاخص‌هایی که در پرسشنامه آورده شده‌اند به عنوان معیارهای ماتریس نهایی لحاظ شده‌اند.

گام دوم: نمونه‌گیری به روش کوکران

برای انجام فرآیند نمونه‌گیری روی جامعه آماری مورد نظر از روش کوکران استفاده شده است. با توجه به اینکه حجم جامعه آماری هدف خیلی بزرگ است از فرمول کوکران برای جوامع نامعین کمک گرفته شده است.

با فرض آنکه n حجم نمونه، p درصد توزیع صفت در جامعه، q آماره درصد افرادی که فاقد صفت مورد مطالعه هستند، d سطح خطا و t مقدار ثابتی باشد که به فاصله اطمینان و سطح خطا بستگی دارد، آن گاه رابطه زیر برقرار است: (فراهانی و عریضی، ۱۳۸۸)

$$n = \frac{t^2 pq}{d^2} \quad (3-24)$$

گام سوم: تعیین وزن تقریبی معیارها

با توجه به آنکه معیارهای مختلف در ارزیابی سطح رضایتمندی مشتریان دارای درجه اهمیت یکسانی نیستند، عقلانی است که این تفاوت اهمیت در نتایج ارزیابی نیز بازتاب داشته باشد. برای رسیدن به این هدف تعیین وزنهای مختلف برای معیارهای مسئله ضروری است. به این منظور از متخصصان خواسته شده تا وزن w هر معیار را مشخص نمایند. این فرآیند به وسیله پرسشنامه‌ای که در اختیار متخصصان قرار می‌گیرد انجام می‌شود که طی آن از آن‌ها خواسته می‌شود به هر معیار، بر اساس میزان اهمیتش، امتیاز بدهند، به نحوی که مجموع امتیازات برابر ۱۰ شود. سپس میانگین این امتیازات با استفاده از نرم خطی نرمالیزه می‌شود و به عنوان وزن معیار در نظر گرفته می‌شود.

گام چهارم: تعیین کلاس‌های طبقه‌بندی و مرزهای آن‌ها

در این مرحله چهار کلاس جهت دسته‌بندی مشتریان تعیین می‌شود. در طبقه‌بندی اسمی کلاس‌ها بایستی دارای ترتیب باشند و بر اساس امتیاز مرتب شوند. بر این اساس در این مسئله چهار کلاس تعریف شده‌اند. دسته اول مشتریان متنفر در کلاس C_1 ، دسته دوم مشتریان ناراضی در کلاس C_2 ، دسته سوم مشتریان معمولی در کلاس C_3 ، دسته چهارم مشتریان راضی در کلاس C_4 . همچنین در مورد تعیین مرزهای کلاس‌ها، با توجه به اینکه امتیازات همه معیارها محدود به بازه ۰ تا ۱۰۰ است و کلاس‌ها نیز بر اساس ترتیب خاصی تعیین شده‌اند، مرزهایی ثابت در نظر گرفته می‌شوند.

گام پنجم: دریافت نظرات مشتریان و ساخت ماتریس‌های اولیه تصمیم

با استفاده از پرسشنامه، نظر مشتریان در مورد خدمات فروشگاه زنجیره‌ای پرسیده می‌شود و بدین ترتیب سطح رضایتمندی مشتریان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نکته قابل ذکر در این فرآیند آن است که دو معیار از ۱۳ معیار آورده شده از بقیه معیارها کیفی تر بوده و به عنوان مجموعه فازی مردد در نظر گرفته می‌شوند. در نتیجه مشتریان می‌توانستند در ارزیابی خدمت مورد نظر تا دو گزینه را

انتخاب نمایند تا بدین صورت در صورت دودلی و تردید، امکان اینکه دو امتیاز متفاوت به خدمت مورد نظر بدهند برایشان میسر باشد.

گام ششم: محاسبه درجه مجاورت و دوری

در این مرحله با استفاده از رابطه زیر درجه دوری را تحت هر کلاس محاسبه می‌نماییم. این رابطه برای اعداد قطعی است:

$$F_d^l(a_{ij}) = w_l^j \frac{|a_{ij} - b_l|}{a_{max} - a_{min}} \quad (3-25)$$

همچنین برای اعداد فازی مجدد درجه دوری این‌گونه محاسبه می‌شود:

$$F_d^l(a_{ij}) = w_l^j \left(\frac{1}{m}\right) \sum_{i=1}^m |a_{ij}^{\sigma(i)} - b_l^{\sigma(i)}| \quad (3-26)$$

درجه مجاورت نیز با رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$F_p^l(a_{ij}) = 1 - F_d^l(a_{ij}) \quad (3-27)$$

گام هفتم: انجام فرآیند طبقه‌بندی

در این مرحله طبق روش طبقه‌بندی فازی اسمی با رویکرد انتخابی / امتناعی به طبقه‌بندی مشتریان پرداخته می‌شود. و در نهایت تحت سه روش دسته‌بندی بیان شده مشخص می‌شود که هر مشتری به کدام دسته تعلق دارد.

طبقه‌بندی بر اساس کمترین دوری: با استفاده از رابطه (3-21)

طبقه‌بندی بر اساس بیشترین مجاورت: با استفاده از رابطه (3-22)

طبقه‌بندی بر اساس حداکثر نسبت مجاورت به دوری: با استفاده از رابطه (3-23)

خلاصه فصل

در فصل سه به تکنیک اصلی حل مسئله پرداخته شد و به تفصیل ابعاد مختلف آن تبیین گشت. همچنین ایرادات آن به طور موشکافانه مورد بررسی قرار گرفت و راهکارهایی جهت حل آن ارائه شد. در نهایت نیز فرآیند کلی حل مسئله طبقه‌بندی مشتریان به صورت گام به گام تشریح شد تا در فصل بعد مو به مو اجرا شود.

فصل ۴ : تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱ مقدمه

در فصل قبل به فرآیند حل مسئله و طبقه‌بندی مشتریان بر اساس معیارهای سنجش رضایتبخشی پرداخته شد. در این فصل تلاش می‌شود با بهره‌گیری از روش‌ها و ابزارهای معرفی شده در فصول قبل، ضمن ارائه یک مثال واقعی، کاربرد عملی آن‌ها در یک مسئله عینی به نمایش درآید.

۴-۲ مورد مطالعه پژوهش: فروشگاه زنجیره‌ای آلفا

فروشگاه زنجیره‌ای آلفا یکی از فروشگاه‌های مطرح زنجیره‌ای در کشور است که در اکثر شهرهای کشور دارای شعب فعال است. با توجه به افزایش روزافزون خرده‌فروشی‌های زنجیره‌ای در کشور و همچنین ظهور هایپرمارکت‌ها این‌گونه به نظر می‌رسد که رقابت در جذب مشتری شدیدتر شده است. از سوی دیگر یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران این کسب و کار اطلاع یافتن از میزان رضایت مشتریان است. اینکه تا چه حد توانسته‌اند رضایت مشتریان را جلب نمایند و چند درصد از مشتریان‌شان نسبت به خدمات دریافتی از فروشگاه نگرش مثبتی دارند.

این پژوهش با هدف طبقه‌بندی مشتریان بر اساس میزان رضایتمندی‌شان از خدمات فروشگاه زنجیره‌ای آلفا انجام شده است. جامعه آماری پژوهش، مشتریان فروشگاه زنجیره‌ای آلفا در کرج بوده و نمونه مورد مطالعه ۴۰۰ نفر از مشتریان بوده‌اند که به صورت اتفاقی انتخاب شده‌اند.

اطمینان دهی، شامل:

۱- میزان اطمینان به کارکنان فروشگاه

۲- میزان اطمینان از کیفیت و مرغوبیت کالاها

پاسخگویی، شامل:

۱- میزان رضایت از نحوه پاسخگویی کارکنان

۲- میزان رضایت از سرعت پاسخگویی

قابلیت اعتماد و اتکا، شامل:

۱- میزان اعتماد به عمل به موقع به تعهدات و وعده ها

۲- میزان اعتماد به محرمانه نگه داشتن سوابق و اطلاعات مشتریان

همدلی، شامل:

۱- میزان توجه فردی به مشتریان

۲- میزان همدلی در درک نیازهای مشتریان توسط کارکنان

گام دوم: نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده

مطابق رابطه (۲۴-۳) و به روش کوکران فرآیند نمونه‌گیری را پیش می‌بریم. بر اساس محاسبات انجام شده با سطح خطای ۵ درصد حجم نمونه برابر ۳۸۴ خواهد شد ولی از آنجا که برای طبقه‌بندی این تعداد مشتری ناچار به تقسیم مشتریان به دسته‌های ۲۰ تایی هستیم، در این پژوهش حجم نمونه ۴۰۰ تعیین شده است. به منظور جمع‌آوری داده نیز از طیف لیکرت پنج درجه استفاده شده است.

گام سوم: تعیین وزن تقریبی معیارها

بدیهی است که معیارها از نظر اهمیت با یکدیگر یکسان نیستند و هر کدام بر اساس درجه اهمیتشان روی سطح رضایتمندی مشتریان تاثیرگذارند. بنابراین ضروری است که هر معیار دارای وزن جداگانه

ای باشد تا تاثیرش به شکل دقیقتری در نتایج پژوهش سنجیده شود. وزن معیارها بر اساس نظر متخصصان به صورت جدول زیر است:

جدول ۱-۴. معیارهای سنجش رضایتمندی و وزن آنها

معیارها	توضیح معیار	بازه معیار	وزن
G1	میزان سهولت دسترسی از نظر مکانی	۱۰-۱	۱
G2	میزان تنوع و کیفیت کالاها	۱۰-۱	۱.۲
G3	میزان کیفیت محیط فروشگاه و چینش قفسه ها و اجناس	۱۰-۱	۱
G4	میزان آراستگی و کیفیت ظاهر کارکنان	۱۰-۱	۰.۸
G5	میزان رضایت از اطلاع رسانی و تبلیغات	۱۰-۱	۰.۷
G6	میزان اطمینان به کارکنان فروشگاه	۱۰-۱	۰.۸
G7	میزان اطمینان از کیفیت و مرغوبیت کالاها	۱۰-۱	۱.۲
G8	میزان رضایت از نحوه پاسخگویی کارکنان	۱۰-۱	۱.۱
G9	میزان رضایت از سرعت پاسخگویی	۱۰-۱	۰.۶
G10	میزان اعتماد به عمل به موقع به تعهدات و وعده ها	۱۰-۱	۰.۴
G11	میزان اعتماد به محرمانه نگه داشتن سوابق و اطلاعات مشتریان	۱۰-۱	۰.۴
G12	میزان توجه فردی به مشتریان	۱۰-۱	۰.۶
G13	میزان همدلی در درک نیازهای مشتریان توسط کارکنان	۱۰-۱	۰.۲

گام چهارم: تعیین کلاس‌های طبقه‌بندی و مرزهای آنها

در این مسئله چهار کلاس برای طبقه‌بندی مشتریان در نظر گرفته شده است. دسته اول مشتریان متنفر، دسته دوم مشتریان ناراضی، دسته سوم مشتریان معمولی و دسته چهارم مشتریان راضی. نماینده هر طبقه، مرزی است که در جدول ذیل تعریف شده است که تعلق یا عدم تعلق مشتریان به هر کلاس، بر اساس دوری یا نزدیکی به این متغیر تعیین می‌شود. بردار $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4\}$ نمایانگر مرزهای طبقات است. همچنین با توجه به اینکه معیارهای ۱۲ و ۱۳ به صورت فازی مردد در نظر گرفته شده‌اند، مرزهای آنها نیز به صورت فازی تعریف شده است.

دسته‌بندی مشتریان و مرزهای هر طبقه از قرار زیر است:

جدول ۲-۴. کلاس‌های دسته‌بندی و مرزهای آن‌ها

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13
متغیر c_1	مرز b_1	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۰.۲	۰.۲
ناراضی c_2	مرز b_2	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۰.۴	۰.۴
معمولی c_3	مرز b_3	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۰.۶	۰.۶
راضی c_4	مرز b_4	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۰.۸	۰.۸

گام پنجم: دریافت نظرات مشتریان و تشکیل ماتریسهای اولیه تصمیم

در این ماتریس که بیانگر نظرات مشتریان درباره معیارهای ارزیابی خدمات فروشگاه است، G نماد معیارهای ارزیابی و S نماد مشتریان است. ستون ۱۲ و ۱۳ معیارهای فازی مردد هستند که مشتری ای که دچار شک و دودلی است دو مقدار را امتیاز داده است. همچنین در حالتی که مشتری دچار تردید نبوده طبیعتاً فقط یک امتیاز داده است.

ذکر این نکته ضروری است که در این جدول بیست متغیر در ردیف‌ها نشان داده شده است. با توجه به تعداد زیاد مشتریان انتخاب شده، به منظور سهولت در محاسبات، هر ۲۰ مشتری، یک متغیر S در نظر گرفته شده است. در واقع به ازای هر ۲۰ مشتری، یک متغیر S به عنوان برآیند انتخاب‌های ۲۰ مشتری مذکور، تعریف شده است.

جدول ۳-۴. ماتریس نظرات مشتریان

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	75	50	100	100	75	100	50	75	75	100	75	1	0.75,1
S02	100	75	50	75	100	75	75	75	75	100	75	0.75,1	1
S03	50	75	0	50	50	25	75	0	25	25	0	0.25,0.5	0.25,0.5
S04	50	50	50	50	25	50	50	25	25	50	75	0.5,0.75	0.5,0.75
S05	50	25	25	25	0	0	25	50	25	0	25	0	0,0.25
S06	25	50	25	0	50	0	50	25	0	25	0	0,0.25	0
S07	50	75	75	50	75	50	75	50	75	75	75	0.75	0.5,0.75

S08	0	50	100	75	75	25	50	100	75	50	50	0.75,1	0.75
S09	25	75	0	50	50	25	25	50	25	75	50	0.5,0.75	0.5
S10	75	100	50	100	100	75	100	50	75	50	100	0.75	0.75,1
S11	100	50	50	75	50	25	50	75	75	50	50	0.5	0.25,0.5
S12	50	75	75	50	75	100	75	100	75	100	100	0.75,1	0.75
S13	75	0	100	75	75	50	0	75	50	50	75	0.5	0.75
S14	75	50	75	50	50	25	50	50	50	25	50	0.5	0.5,0.75
S15	75	50	50	75	75	50	75	75	50	75	75	0.5,0.75	0.75,1
S16	100	100	75	100	100	75	100	100	75	75	100	0.75,1	1
S17	25	0	25	0	0	25	0	25	0	0	25	0	0.25
S18	50	50	50	50	50	75	50	75	50	50	75	0.5,0.75	0.5
S19	0	50	0	25	50	0	50	0	25	25	0	0.25	0.25
S20	75	75	75	75	75	50	75	75	75	100	75	1	0.75,1

گام ششم: محاسبه درجه مجاورت و دوری

درجه دور بودن نسبت به مرز b_1 :

جدول ۴-۴. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_1

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.55	0.36	0.8	0.64	0.385	0.64	0.36	0.605	0.33	0.32	0.22	0.48	0.135
S02	0.8	0.66	0.3	0.44	0.56	0.44	0.66	0.605	0.33	0.32	0.22	0.405	0.16
S03	0.3	0.66	0.2	0.24	0.21	0.04	0.66	0.22	0.03	0.02	0.08	0.105	0.035
S04	0.3	0.36	0.3	0.24	0.035	0.24	0.36	0.055	0.03	0.12	0.22	0.255	0.085
S05	0.3	0.06	0.05	0.04	0.14	0.16	0.06	0.33	0.03	0.08	0.02	0.12	0.025
S06	0.05	0.36	0.05	0.16	0.21	0.16	0.36	0.055	0.12	0.02	0.08	0.075	0.04
S07	0.3	0.66	0.55	0.24	0.385	0.24	0.66	0.33	0.33	0.22	0.22	0.33	0.085
S08	0.2	0.36	0.8	0.44	0.385	0.04	0.36	0.88	0.33	0.12	0.12	0.405	0.11
S09	0.05	0.66	0.2	0.24	0.21	0.04	0.06	0.33	0.03	0.22	0.12	0.255	0.06
S10	0.55	0.96	0.3	0.64	0.56	0.44	0.96	0.33	0.33	0.12	0.32	0.33	0.135
S11	0.8	0.36	0.3	0.44	0.21	0.04	0.36	0.605	0.33	0.12	0.12	0.18	0.035
S12	0.3	0.66	0.55	0.24	0.385	0.64	0.66	0.88	0.33	0.32	0.32	0.405	0.11
S13	0.55	0.24	0.8	0.44	0.385	0.24	0.24	0.605	0.18	0.12	0.22	0.18	0.11
S14	0.55	0.36	0.55	0.24	0.21	0.04	0.36	0.33	0.18	0.02	0.12	0.18	0.085
S15	0.55	0.36	0.3	0.44	0.385	0.24	0.66	0.605	0.18	0.22	0.22	0.255	0.135
S16	0.8	0.96	0.55	0.64	0.56	0.44	0.96	0.88	0.33	0.22	0.32	0.405	0.16
S17	0.05	0.24	0.05	0.16	0.14	0.04	0.24	0.055	0.12	0.08	0.02	0.12	0.01
S18	0.3	0.36	0.3	0.24	0.21	0.44	0.36	0.605	0.18	0.12	0.22	0.255	0.06
S19	0.2	0.36	0.2	0.04	0.21	0.16	0.36	0.22	0.03	0.02	0.08	0.03	0.025
S20	0.55	0.66	0.55	0.44	0.385	0.24	0.66	0.605	0.33	0.32	0.22	0.48	0.135

درجه دور بودن نسبت به مرز b_2 :

جدول ۵-۴. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_2

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.35	0.12	0.6	0.48	0.245	0.48	0.12	0.385	0.21	0.24	0.14	0.6	0.475
S02	0.6	0.42	0.1	0.28	0.42	0.28	0.42	0.385	0.21	0.24	0.14	0.475	0.6
S03	0.1	0.42	0.4	0.08	0.07	0.12	0.42	0.44	0.09	0.06	0.16	0.125	0.125
S04	0.1	0.12	0.1	0.08	0.105	0.08	0.12	0.165	0.09	0.04	0.14	0.225	0.225
S05	0.1	0.18	0.15	0.12	0.28	0.32	0.18	0.11	0.09	0.16	0.06	0.4	0.275
S06	0.15	0.12	0.15	0.32	0.07	0.32	0.12	0.165	0.24	0.06	0.16	0.275	0.4
S07	0.1	0.42	0.35	0.08	0.245	0.08	0.42	0.11	0.21	0.14	0.14	0.35	0.225
S08	0.4	0.12	0.6	0.28	0.245	0.12	0.12	0.66	0.21	0.04	0.04	0.475	0.35
S09	0.15	0.42	0.4	0.08	0.07	0.12	0.18	0.11	0.09	0.14	0.04	0.225	0.1
S10	0.35	0.72	0.1	0.48	0.42	0.28	0.72	0.11	0.21	0.04	0.24	0.35	0.475
S11	0.6	0.12	0.1	0.28	0.07	0.12	0.12	0.385	0.21	0.04	0.04	0.1	0.125
S12	0.1	0.42	0.35	0.08	0.245	0.48	0.42	0.66	0.21	0.24	0.24	0.475	0.35
S13	0.35	0.48	0.6	0.28	0.245	0.08	0.48	0.385	0.06	0.04	0.14	0.1	0.35
S14	0.35	0.12	0.35	0.08	0.07	0.12	0.12	0.11	0.06	0.06	0.04	0.1	0.225
S15	0.35	0.12	0.1	0.28	0.245	0.08	0.42	0.385	0.06	0.14	0.14	0.225	0.475
S16	0.6	0.72	0.35	0.48	0.42	0.28	0.72	0.66	0.21	0.14	0.24	0.475	0.6
S17	0.15	0.48	0.15	0.32	0.28	0.12	0.48	0.165	0.24	0.16	0.06	0.4	0.15
S18	0.1	0.12	0.1	0.08	0.07	0.28	0.12	0.385	0.06	0.04	0.14	0.225	0.1
S19	0.4	0.12	0.4	0.12	0.07	0.32	0.12	0.44	0.09	0.06	0.16	0.15	0.275
S20	0.35	0.42	0.35	0.28	0.245	0.08	0.42	0.385	0.21	0.24	0.14	0.6	0.475

درجه دور بودن نسبت به مرز b_3 :

جدول ۶-۴. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_3

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.15	0.12	0.4	0.32	0.105	0.32	0.12	0.165	0.09	0.16	0.06	0.4	0.275
S02	0.4	0.18	0.1	0.12	0.28	0.12	0.18	0.165	0.09	0.16	0.06	0.275	0.4
S03	0.1	0.18	0.6	0.08	0.07	0.28	0.18	0.66	0.21	0.14	0.24	0.225	0.225
S04	0.1	0.12	0.1	0.08	0.245	0.08	0.12	0.385	0.21	0.04	0.06	0.125	0.125
S05	0.1	0.42	0.35	0.28	0.42	0.48	0.42	0.11	0.21	0.24	0.14	0.6	0.475
S06	0.35	0.12	0.35	0.48	0.07	0.48	0.12	0.385	0.36	0.14	0.24	0.475	0.6
S07	0.1	0.18	0.15	0.08	0.105	0.08	0.18	0.11	0.09	0.06	0.06	0.15	0.125
S08	0.6	0.12	0.4	0.12	0.105	0.28	0.12	0.44	0.09	0.04	0.04	0.275	0.15
S09	0.35	0.18	0.6	0.08	0.07	0.28	0.42	0.11	0.21	0.06	0.04	0.125	0.1

S10	0.15	0.48	0.1	0.32	0.28	0.12	0.48	0.11	0.09	0.04	0.16	0.15	0.275
S11	0.4	0.12	0.1	0.12	0.07	0.28	0.12	0.165	0.09	0.04	0.04	0.1	0.225
S12	0.1	0.18	0.15	0.08	0.105	0.32	0.18	0.44	0.09	0.16	0.16	0.275	0.15
S13	0.15	0.72	0.4	0.12	0.105	0.08	0.72	0.165	0.06	0.04	0.06	0.1	0.15
S14	0.15	0.12	0.15	0.08	0.07	0.28	0.12	0.11	0.06	0.14	0.04	0.1	0.125
S15	0.15	0.12	0.1	0.12	0.105	0.08	0.18	0.165	0.06	0.06	0.06	0.125	0.275
S16	0.4	0.48	0.15	0.32	0.28	0.12	0.48	0.44	0.09	0.06	0.16	0.275	0.4
S17	0.35	0.72	0.35	0.48	0.42	0.28	0.72	0.385	0.36	0.24	0.14	0.6	0.35
S18	0.1	0.12	0.1	0.08	0.07	0.12	0.12	0.165	0.06	0.04	0.06	0.125	0.1
S19	0.6	0.12	0.6	0.28	0.07	0.48	0.12	0.66	0.21	0.14	0.24	0.35	0.475
S20	0.15	0.18	0.15	0.12	0.105	0.08	0.18	0.165	0.09	0.16	0.06	0.4	0.275

درجه دور بودن نسبت به مرز b_4 :

جدول ۷-۴. محاسبه درجه دور بودن نسبت به مرز b_4

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.05	0.36	0.2	0.16	0.035	0.16	0.36	0.055	0.03	0.08	0.02	0.2	0.125
S02	0.2	0.06	0.3	0.04	0.14	0.04	0.06	0.055	0.03	0.08	0.02	0.125	0.2
S03	0.3	0.06	0.8	0.24	0.21	0.44	0.06	0.88	0.33	0.22	0.32	0.425	0.425
S04	0.3	0.36	0.3	0.24	0.385	0.24	0.36	0.605	0.33	0.12	0.02	0.175	0.175
S05	0.3	0.66	0.55	0.44	0.56	0.64	0.66	0.33	0.33	0.32	0.22	0.8	0.675
S06	0.55	0.36	0.55	0.64	0.21	0.64	0.36	0.605	0.48	0.22	0.32	0.675	0.8
S07	0.3	0.06	0.05	0.24	0.035	0.24	0.06	0.33	0.03	0.02	0.02	0.05	0.175
S08	0.8	0.36	0.2	0.04	0.035	0.44	0.36	0.22	0.03	0.12	0.12	0.125	0.05
S09	0.55	0.06	0.8	0.24	0.21	0.44	0.66	0.33	0.33	0.02	0.12	0.175	0.3
S10	0.05	0.24	0.3	0.16	0.14	0.04	0.24	0.33	0.03	0.12	0.08	0.05	0.125
S11	0.2	0.36	0.3	0.04	0.21	0.44	0.36	0.055	0.03	0.12	0.12	0.3	0.425
S12	0.3	0.06	0.05	0.24	0.035	0.16	0.06	0.22	0.03	0.08	0.08	0.125	0.05
S13	0.05	0.96	0.2	0.04	0.035	0.24	0.96	0.055	0.18	0.12	0.02	0.3	0.05
S14	0.05	0.36	0.05	0.24	0.21	0.44	0.36	0.33	0.18	0.22	0.12	0.3	0.175
S15	0.05	0.36	0.3	0.04	0.035	0.24	0.06	0.055	0.18	0.02	0.02	0.175	0.125
S16	0.2	0.24	0.05	0.16	0.14	0.04	0.24	0.22	0.03	0.02	0.08	0.125	0.2
S17	0.55	0.96	0.55	0.64	0.56	0.44	0.96	0.605	0.48	0.32	0.22	0.8	0.55
S18	0.3	0.36	0.3	0.24	0.21	0.04	0.36	0.055	0.18	0.12	0.02	0.175	0.3
S19	0.8	0.36	0.8	0.44	0.21	0.64	0.36	0.88	0.33	0.22	0.32	0.55	0.675
S20	0.05	0.06	0.05	0.04	0.035	0.24	0.06	0.055	0.03	0.08	0.02	0.2	0.125

حال جدول محاسبات درجه مجاورت را ارائه می‌کنیم که در واقع مقدار درجه مجاورت برابر مقدار

باقی‌مانده‌ی تابع دوری تا رسیدن به یک می‌باشد.

درجه مجاورت به مرز b_1 :

جدول ۸-۴. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_1

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.45	0.64	0.2	0.36	0.615	0.36	0.64	0.395	0.67	0.68	0.78	0.52	0.865
S02	0.2	0.34	0.7	0.56	0.44	0.56	0.34	0.395	0.67	0.68	0.78	0.595	0.84
S03	0.7	0.34	0.8	0.76	0.79	0.96	0.34	0.78	0.97	0.98	0.92	0.895	0.965
S04	0.7	0.64	0.7	0.76	0.965	0.76	0.64	0.945	0.97	0.88	0.78	0.745	0.915
S05	0.7	0.94	0.95	0.96	0.86	0.84	0.94	0.67	0.97	0.92	0.98	0.88	0.975
S06	0.95	0.64	0.95	0.84	0.79	0.84	0.64	0.945	0.88	0.98	0.92	0.925	0.96
S07	0.7	0.34	0.45	0.76	0.615	0.76	0.34	0.67	0.67	0.78	0.78	0.67	0.915
S08	0.8	0.64	0.2	0.56	0.615	0.96	0.64	0.12	0.67	0.88	0.88	0.595	0.89
S09	0.95	0.34	0.8	0.76	0.79	0.96	0.94	0.67	0.97	0.78	0.88	0.745	0.94
S10	0.45	0.04	0.7	0.36	0.44	0.56	0.04	0.67	0.67	0.88	0.68	0.67	0.865
S11	0.2	0.64	0.7	0.56	0.79	0.96	0.64	0.395	0.67	0.88	0.88	0.82	0.965
S12	0.7	0.34	0.45	0.76	0.615	0.36	0.34	0.12	0.67	0.68	0.68	0.595	0.89
S13	0.45	0.76	0.2	0.56	0.615	0.76	0.76	0.395	0.82	0.88	0.78	0.82	0.89
S14	0.45	0.64	0.45	0.76	0.79	0.96	0.64	0.67	0.82	0.98	0.88	0.82	0.915
S15	0.45	0.64	0.7	0.56	0.615	0.76	0.34	0.395	0.82	0.78	0.78	0.745	0.865
S16	0.2	0.04	0.45	0.36	0.44	0.56	0.04	0.12	0.67	0.78	0.68	0.595	0.84
S17	0.95	0.76	0.95	0.84	0.86	0.96	0.76	0.945	0.88	0.92	0.98	0.88	0.99
S18	0.7	0.64	0.7	0.76	0.79	0.56	0.64	0.395	0.82	0.88	0.78	0.745	0.94
S19	0.8	0.64	0.8	0.96	0.79	0.84	0.64	0.78	0.97	0.98	0.92	0.97	0.975
S20	0.45	0.34	0.45	0.56	0.615	0.76	0.34	0.395	0.67	0.68	0.78	0.52	0.865

درجه مجاورت به مرز b_2 :

جدول ۹-۴. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_2

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.65	0.88	0.4	0.52	0.755	0.52	0.88	0.615	0.79	0.76	0.86	0.4	0.525
S02	0.4	0.58	0.9	0.72	0.58	0.72	0.58	0.615	0.79	0.76	0.86	0.525	0.4
S03	0.9	0.58	0.6	0.92	0.93	0.88	0.58	0.56	0.91	0.94	0.84	0.875	0.875
S04	0.9	0.88	0.9	0.92	0.895	0.92	0.88	0.835	0.91	0.96	0.86	0.775	0.775
S05	0.9	0.82	0.85	0.88	0.72	0.68	0.82	0.89	0.91	0.84	0.94	0.6	0.725

S06	0.85	0.88	0.85	0.68	0.93	0.68	0.88	0.835	0.76	0.94	0.84	0.725	0.6
S07	0.9	0.58	0.65	0.92	0.755	0.92	0.58	0.89	0.79	0.86	0.86	0.65	0.775
S08	0.6	0.88	0.4	0.72	0.755	0.88	0.88	0.34	0.79	0.96	0.96	0.525	0.65
S09	0.85	0.58	0.6	0.92	0.93	0.88	0.82	0.89	0.91	0.86	0.96	0.775	0.9
S10	0.65	0.28	0.9	0.52	0.58	0.72	0.28	0.89	0.79	0.96	0.76	0.65	0.525
S11	0.4	0.88	0.9	0.72	0.93	0.88	0.88	0.615	0.79	0.96	0.96	0.9	0.875
S12	0.9	0.58	0.65	0.92	0.755	0.52	0.58	0.34	0.79	0.76	0.76	0.525	0.65
S13	0.65	0.52	0.4	0.72	0.755	0.92	0.52	0.615	0.94	0.96	0.86	0.9	0.65
S14	0.65	0.88	0.65	0.92	0.93	0.88	0.88	0.89	0.94	0.94	0.96	0.9	0.775
S15	0.65	0.88	0.9	0.72	0.755	0.92	0.58	0.615	0.94	0.86	0.86	0.775	0.525
S16	0.4	0.28	0.65	0.52	0.58	0.72	0.28	0.34	0.79	0.86	0.76	0.525	0.4
S17	0.85	0.52	0.85	0.68	0.72	0.88	0.52	0.835	0.76	0.84	0.94	0.6	0.85
S18	0.9	0.88	0.9	0.92	0.93	0.72	0.88	0.615	0.94	0.96	0.86	0.775	0.9
S19	0.6	0.88	0.6	0.88	0.93	0.68	0.88	0.56	0.91	0.94	0.84	0.85	0.725
S20	0.65	0.58	0.65	0.72	0.755	0.92	0.58	0.615	0.79	0.76	0.86	0.4	0.525

درجه مجاورت به مرز b_3 :

جدول ۱۰-۴. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_3

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.85	0.88	0.6	0.68	0.895	0.68	0.88	0.835	0.91	0.84	0.94	0.6	0.725
S02	0.6	0.82	0.9	0.88	0.72	0.88	0.82	0.835	0.91	0.84	0.94	0.725	0.6
S03	0.9	0.82	0.4	0.92	0.93	0.72	0.82	0.34	0.79	0.86	0.76	0.775	0.775
S04	0.9	0.88	0.9	0.92	0.755	0.92	0.88	0.615	0.79	0.96	0.94	0.875	0.875
S05	0.9	0.58	0.65	0.72	0.58	0.52	0.58	0.89	0.79	0.76	0.86	0.4	0.525
S06	0.65	0.88	0.65	0.52	0.93	0.52	0.88	0.615	0.64	0.86	0.76	0.525	0.4
S07	0.9	0.82	0.85	0.92	0.895	0.92	0.82	0.89	0.91	0.94	0.94	0.85	0.875
S08	0.4	0.88	0.6	0.88	0.895	0.72	0.88	0.56	0.91	0.96	0.96	0.725	0.85
S09	0.65	0.82	0.4	0.92	0.93	0.72	0.58	0.89	0.79	0.94	0.96	0.875	0.9
S10	0.85	0.52	0.9	0.68	0.72	0.88	0.52	0.89	0.91	0.96	0.84	0.85	0.725
S11	0.6	0.88	0.9	0.88	0.93	0.72	0.88	0.835	0.91	0.96	0.96	0.9	0.775
S12	0.9	0.82	0.85	0.92	0.895	0.68	0.82	0.56	0.91	0.84	0.84	0.725	0.85
S13	0.85	0.28	0.6	0.88	0.895	0.92	0.28	0.835	0.94	0.96	0.94	0.9	0.85
S14	0.85	0.88	0.85	0.92	0.93	0.72	0.88	0.89	0.94	0.86	0.96	0.9	0.875
S15	0.85	0.88	0.9	0.88	0.895	0.92	0.82	0.835	0.94	0.94	0.94	0.875	0.725
S16	0.6	0.52	0.85	0.68	0.72	0.88	0.52	0.56	0.91	0.94	0.84	0.725	0.6
S17	0.65	0.28	0.65	0.52	0.58	0.72	0.28	0.615	0.64	0.76	0.86	0.4	0.65
S18	0.9	0.88	0.9	0.92	0.93	0.88	0.88	0.835	0.94	0.96	0.94	0.875	0.9

S19	0.4	0.88	0.4	0.72	0.93	0.52	0.88	0.34	0.79	0.86	0.76	0.65	0.525
S20	0.85	0.82	0.85	0.88	0.895	0.92	0.82	0.835	0.91	0.84	0.94	0.6	0.725

درجه مجاورت به مرز b_4 :

جدول ۱۱-۴. محاسبه درجه مجاورت به مرز b_4

	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
S01	0.95	0.64	0.8	0.84	0.965	0.84	0.64	0.945	0.97	0.92	0.98	0.8	0.875
S02	0.8	0.94	0.7	0.96	0.86	0.96	0.94	0.945	0.97	0.92	0.98	0.875	0.8
S03	0.7	0.94	0.2	0.76	0.79	0.56	0.94	0.12	0.67	0.78	0.68	0.575	0.575
S04	0.7	0.64	0.7	0.76	0.615	0.76	0.64	0.395	0.67	0.88	0.98	0.825	0.825
S05	0.7	0.34	0.45	0.56	0.44	0.36	0.34	0.67	0.67	0.68	0.78	0.2	0.325
S06	0.45	0.64	0.45	0.36	0.79	0.36	0.64	0.395	0.52	0.78	0.68	0.325	0.2
S07	0.7	0.94	0.95	0.76	0.965	0.76	0.94	0.67	0.97	0.98	0.98	0.95	0.825
S08	0.2	0.64	0.8	0.96	0.965	0.56	0.64	0.78	0.97	0.88	0.88	0.875	0.95
S09	0.45	0.94	0.2	0.76	0.79	0.56	0.34	0.67	0.67	0.98	0.88	0.825	0.7
S10	0.95	0.76	0.7	0.84	0.86	0.96	0.76	0.67	0.97	0.88	0.92	0.95	0.875
S11	0.8	0.64	0.7	0.96	0.79	0.56	0.64	0.945	0.97	0.88	0.88	0.7	0.575
S12	0.7	0.94	0.95	0.76	0.965	0.84	0.94	0.78	0.97	0.92	0.92	0.875	0.95
S13	0.95	0.04	0.8	0.96	0.965	0.76	0.04	0.945	0.82	0.88	0.98	0.7	0.95
S14	0.95	0.64	0.95	0.76	0.79	0.56	0.64	0.67	0.82	0.78	0.88	0.7	0.825
S15	0.95	0.64	0.7	0.96	0.965	0.76	0.94	0.945	0.82	0.98	0.98	0.825	0.875
S16	0.8	0.76	0.95	0.84	0.86	0.96	0.76	0.78	0.97	0.98	0.92	0.875	0.8
S17	0.45	0.04	0.45	0.36	0.44	0.56	0.04	0.395	0.52	0.68	0.78	0.2	0.45
S18	0.7	0.64	0.7	0.76	0.79	0.96	0.64	0.945	0.82	0.88	0.98	0.825	0.7
S19	0.2	0.64	0.2	0.56	0.79	0.36	0.64	0.12	0.67	0.78	0.68	0.45	0.325
S20	0.95	0.94	0.95	0.96	0.965	0.76	0.94	0.945	0.97	0.92	0.98	0.8	0.875

در عمل هم مشاهده شد که ایرادات وارده به روش تی‌چانگانی برطرف شده است و درجه دوری (مجاورت) هر دو گزینه‌ای که نسبت به یک مرز خاص فاصله یکسانی دارند با یکدیگر برابر است. همچنین محاسبات فوق نشان داد هر چه یک گزینه نسبت به یک مرز خاص فاصله کمتری داشته باشد درجه انتخاب پذیری اش بالاتر است.

گام هفتم: انجام فرآیند طبقه‌بندی

برای طبقه‌بندی نهایی نیاز است دو تابع درجه انتخاب و امتناع محاسبه شود که به کمک روابط (۳-۹) و (۳-۱۰) محاسبه شده‌اند و جداول محاسبات آن در ادامه ارائه خواهد شد:

جدول ۴-۱۲. محاسبه تابع درجه انتخاب و امتناع

	تابع درجه امتناع (دوری)					تابع درجه انتخاب (نزدیکی)			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
S01	0.393847	0.300541	0.181542	0.12407		0.192825	0.229911	0.27721	0.300054
S02	0.41115	0.318467	0.176307	0.094077		0.188579	0.223904	0.278088	0.309429
S03	0.210368	0.196093	0.239669	0.353869		0.263634	0.268545	0.253554	0.214267
S04	0.271116	0.165798	0.186653	0.376434		0.245225	0.26904	0.264324	0.22141
S05	0.097117	0.166438	0.291352	0.445093		0.309511	0.282527	0.233903	0.174058
S06	0.117014	0.171486	0.28043	0.431069		0.303259	0.281444	0.237813	0.177485
S07	0.433333	0.273333	0.14	0.153333		0.203614	0.244096	0.277831	0.274458
S08	0.327574	0.263499	0.200144	0.208783		0.221727	0.24508	0.268171	0.265022
S09	0.215969	0.185428	0.229058	0.369546		0.25962	0.268254	0.25592	0.216206
S10	0.394911	0.297092	0.182089	0.125909		0.190534	0.230675	0.277868	0.300922
S11	0.353261	0.209239	0.169384	0.268116		0.222168	0.260986	0.271729	0.245117
S12	0.415771	0.306093	0.171326	0.10681		0.189225	0.229435	0.278844	0.302497
S13	0.308298	0.256795	0.205293	0.229614		0.228564	0.247501	0.266439	0.257496
S14	0.335588	0.187825	0.16077	0.315817		0.230597	0.264095	0.270229	0.235079
S15	0.420129	0.278855	0.147738	0.153278		0.205247	0.24241	0.276901	0.275443
S16	0.390119	0.318305	0.197354	0.094222		0.172491	0.212216	0.279122	0.336171
S17	0.075671	0.180183	0.30811	0.436037		0.338504	0.285445	0.220499	0.155552
S18	0.388711	0.193823	0.134185	0.28328		0.219432	0.26238	0.275522	0.242666
S19	0.124118	0.174792	0.278704	0.422386		0.3039	0.282203	0.237709	0.176188
S20	0.431168	0.324439	0.163573	0.08082		0.190044	0.225365	0.278603	0.305989

در جدول نهایی، کمینه و بیشینه ضریب احتیاط محاسبه شده است همچنین طبقه‌بندی بر اساس متغیرهای مختلف انجام شده است. متغیرهایی چون کمترین دوری، بیشترین نزدیکی، بیشینه نسبت نزدیکی به دوری و بیشینه ضریب احتیاط. در نهایت نیز طبقه‌بندی نهایی که برآیند طبقه‌بندی‌های قبلی بوده است آورده شده است. به منظور مقایسه نتایج محاسبات، نتایج روش تی‌چانگانی روی داده‌های مسئله در جدول ذیل آورده شده است.

در این جدول q ضریب احتیاط است.

جدول ۱۳-۴. تخصیص کلاس ها و مقایسه با نتایج تی چانگانی

	Q_{min}	Q_{max}	کمترین دوری	بیشترین نزدیکی	نسبت نزدیکی به دوری	بیشینه ضریب احتیاط	نهایی	بیشینه انتخاب تی چانگانی	کمینه امتناع تی چانگانی
S01	0.489592	2.418417	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1
S02	0.458663	3.289115	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1
S03	0.605498	1.369476	c2	c2	c2	c2	c2	c1	c1
S04	0.588178	1.622702	c2	c2	c2	c2	c2	c1	c1
S05	0.391061	3.18698	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1
S06	0.411731	2.591643	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1
S07	0.46988	1.984509	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S08	0.676875	1.339891	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S09	0.585059	1.446676	c2	c2	c2	c2	c2	c1	c1
S10	0.482474	2.390001	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1
S11	0.628906	1.604215	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S12	0.455118	2.8321	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1
S13	0.741374	1.297844	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S14	0.687143	1.680841	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S15	0.488532	1.874271	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S16	0.44215	3.567842	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1
S17	0.356742	4.473361	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1
S18	0.564512	2.053296	c3	c3	c3	c3	c3	c1	c1
S19	0.417125	2.448476	c1	c1	c1	c1	c1	c1	c1
S20	0.440765	3.786068	c4	c4	c4	c4	c4	c1	c1

طبق نتایج به دست آمده در بین ۲۰ گزینه، ۴ گزینه در کلاس C_1 و طبقه مشتریان متنفر، ۳ گزینه در کلاس C_2 و طبقه مشتریان ناراضی، ۷ گزینه در کلاس C_3 و طبقه مشتریان معمولی و ۶ گزینه در کلاس C_4 و طبقه مشتریان راضی دسته بندی شده اند. این نتایج موید آن است که اکثر مشتریان فروشگاه زنجیره ای از خدمات دریافتی فروشگاه ناراضی نیستند.

جدول ۱۴-۴. نتیجه نهایی طبقه بندی مشتریان

راضی	معمولی	ناراضی	متنفر
------	--------	--------	-------

۳۰ درصد	۳۵ درصد	۱۵ درصد	۲۰ درصد
---------	---------	---------	---------

همانطور که حدس زده میشد نتایج محاسبات روش تی چانگانی با خطای بسیار همراه شده است. در مثالی که در مقاله تی چانگانی (۲۰۰۹) برای پیاده سازی رویکرد انتخابی / امتناعی ارائه شده بود، کلاس های تعریف شده از ترتیب خاصی پیروی نمی کردند و سلسله مراتبی بین آن ها وجود نداشت. در نتیجه بین مرزهای آن ها نیز هیچ ترتیبی وجود نداشت. به همین دلیل فقط در بعضی نتایج مثال تناقض دیده می شد. اما در این مسئله با توجه به اینکه طبقات تعریف شده دارای سلسله مراتب بودند و از کلاس C₁ تا کلاس C₄ روندی صعودی بین مرزهای اعلان شده برقرار بوده است ایراد روش تی چانگانی به خوبی عیان شد. دلیل اصلی آن هم، همانطور که در فصل قبل به آن اشاره شد، اشکال در رابطه تابع درجه دوری و نزدیکی است. در این رابطه از فاصله داده های پایینتر از مرز صرف نظر می شود و در محاسبه مجموع فواصل درایه ها از مرز طبقه مورد نظر، به حساب نمی آیند. با این اوصاف جای تعجبی ندارد که در این مسئله نتایج به گونه ای رقم بخورد که به عنوان خروجی همه گزینه ها متعلق به کلاس C₁ نشان داده شود زیرا که بین ۴ کلاس تعریف شده، کلاس C₁ دارای مرزهای کوچکتری است و طبیعتاً نسبت به کلاس های دیگر، داده های بیشتری وجود دارد که بالاتر از حدود مرزهای آن قرار داشته باشند.

به طور کلی می توان گفت روش تی چانگانی فقط برای بعضی مسائل کاربرد دارد و عمومیت ندارد. اما روش ارائه شده در این پژوهش را می توان در همه مسائل طبقه بندی اسمی استفاده کرد.

خلاصه فصل

در این فصل بر اساس فرآیند طبقه بندی ارائه شده در فصل سه عمل شد و به صورت مرحله به مرحله محاسبات انجام گرفت و نتایج آن در جدول های مختلف نشان داده شد. همچنین در انتهای فصل تحلیلی از نتایج به دست آمده ارائه شد.

فصل ۵ : بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱ مقدمه

امروزه داده کاوی به عنوان یکی از موثرترین ابزارها به منظور استخراج اطلاعات مفید و الگوهای نهفته در خیل عظیم داده‌ها شناخته شده است. همین امر باعث شده است پژوهش‌های بسیاری در زمینه داده کاوی صورت بگیرد و مدل‌های گوناگون و گاه ساده و پیچیده معرفی شوند. این مدل‌ها به تدریج وارد حوزه‌های عملی و کاربردی نیز شده‌اند و کارایی خود را در عالم واقعیت به منصفه ظهور رساندند. مسلماً نمی‌توان ادعا کرد این روش‌ها و مدل‌ها بی‌نقص هستند و به بهینه‌ترین شکل ممکن عمل می‌کنند اما مسیر بهبود بی‌انتهاست و به تدریج روش‌های جدیدتر و بی‌نقص‌تر جایگزین مدل‌های قدیمی خواهند شد.

۵-۲ خلاصه پژوهش

در این پژوهش به یک مدل برای سنجش رضایت مشتریان و طبقه‌بندی مشتریان بر اساس سطح رضایتمندی‌شان پرداختیم. در فصل اول به بیان مقدماتی کلی از پژوهش بسنده شد و کلیاتی چون بیان مسئله، مدل فرآیند پژوهش، اهمیت و ضرورت، اهداف، سوالات پژوهش، قلمرو مکانی و موضوعی و محدوده زمانی تحقیق، نوآوری، ابزارهای مورد استفاده و تعریفی از اصطلاحات به کار رفته ارائه شد. در ادامه در فصل دوم به تفصیل ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق تبیین شد. در این فصل سعی شد همه مفاهیم استفاده شده در پژوهش به صورت نظری معرفی شوند و پژوهش‌های مرتبط با آن‌ها ارائه شود. فصل سه که از بعد نظری مهم‌ترین فصل پژوهش است مدل مورد استفاده محقق را در خود جای داده است. در این فصل مدل تی‌چانگانی در رابطه با طبقه‌بندی داده‌ها، به عنوان اساس و شالوده مدل ارائه شده نهایی معرفی می‌شود. همچنین تغییرات اعمال شده در مدل تی‌چانگانی که با هدف بهینه کردن روش مذکور است ارائه می‌شود. در این فصل فرآیند تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز به صورت

مرحله به مرحله تبیین می‌شود تا مسیر مشخصی پیش روی مخاطب ترسیم نماید. در نهایت در فصل چهارم، فرآیند توضیح داده شده به صورت پله به پله به مرحله اجرا در می‌آید و نتایج هر مرحله نشان داده می‌شود.

مطالعه موردی پژوهش نیز در قلمرو مدیریت ارتباط با مشتری بوده است. برای این پژوهش فروشگاه زنجیره‌ای آلفا انتخاب شده بود. روش جمع‌آوری داده‌ها به صورت پرسشنامه بوده است و توسط نمونه ۴۰۰ تایی از مشتریان، داده‌ها جمع‌آوری شده است.

۳-۵ نتیجه‌گیری

اهمیت این مطالعه موردی از این حیث بوده است که فروشگاه‌های زنجیره‌ای نقش بسیار مهمی در تامین مایحتاج قشر وسیعی از مردم ایفا می‌کنند. بنابراین توجه به سطح رضایتمندی و خشنودی آن‌ها ضروری می‌نماید. این پژوهش بر اساس روش توصیفی از نوع همبستگی انجام گرفته است و از لحاظ هدف در دسته کاربردی قرار می‌گیرد. جامعه آماری تحقیق، کلیه مشتریانی هستند که به فروشگاه آلفا مراجعه می‌نمایند. در این شرایط چون جامعه هدف، نامحدود است از روش نمونه‌گیری با حجم نمونه ۴۰۰ استفاده شده است. ابزار جمع‌آوری داده نیز پرسشنامه بوده است که متناسب با معیارهای مدل سروکوال طراحی شده است. همچنین برای اندازه‌گیری پایایی و روایی پرسشنامه از آزمونهای ضریب آلفای کرونباخ و روش دو نیمه کردن و تایید صاحب‌نظران استفاده شده است. با جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، فرآیند طبقه‌بندی مشتریان روی داده‌ها پیاده گردید.

همچنین یکی از راه‌هایی که می‌تواند در زمینه پیشگیری از اتلاف داده‌های خام، مفید واقع شود استفاده از مجموعه‌های فازی است. یکی از موثرترین تعمیم‌های فازی در این زمینه، مجموعه‌های فازی مردد است. مجموعه‌های فازی مردد از قابلیت مدل کردن عدم قطعیت و شک و تردید موجود در پدیده‌ها برخوردار است. در این پژوهش از قابلیت‌های فوق‌العاده این تعمیم در تحلیل نظرات کیفی مشتریان و طبقه‌بندی مشتریان استفاده شد.

نتایج پژوهش از دو جنبه قابل بررسی است. جنبه اول که مربوط به نتایج مطالعه موردی پژوهش است و نشان می‌دهد ۲۰ درصد از مشتریان در دسته مشتریان متنفر، ۱۵ درصد از آن‌ها در دسته مشتریان ناراضی، ۳۵ درصد در دسته مشتریان معمولی و ۳۰ درصد آن‌ها نیز در دسته مشتریان راضی طبقه‌بندی می‌شوند. این نتایج حاکی از آن است که فروشگاه آلفا توانسته تا حد مطلوبی در راستای کسب رضایت مشتریان گام بردارد و فروشگاه می‌تواند به آینده خود در عرصه وفادار نگاه داشتن مشتریان و جذب مشتریان جدید امیدوار باشد.

اما جنبه دوم مربوط به میزان کارایی مدل پیشنهادی است. همان‌گونه که حدس زده می‌شد نتایج محاسبات روش تی‌چانگانی با خطای بسیار همراه شده است. در مثالی که در مقاله تی‌چانگانی (۲۰۰۹) برای پیاده سازی رویکرد انتخابی / امتناعی ارائه شده بود، کلاس‌های تعریف شده از ترتیب خاصی پیروی نمی‌کردند و سلسله مراتبی بین آن‌ها وجود نداشت. در نتیجه بین مرزهای آن‌ها نیز هیچ ترتیبی وجود نداشت. به همین دلیل فقط در بعضی نتایج مثال تناقض دیده می‌شد. اما در این مسئله با توجه به اینکه طبقات تعریف شده دارای سلسله مراتب بودند و از کلاس C_1 تا کلاس C_4 روندی صعودی بین مرزهای اعلان شده برقرار بوده است ایراد روش تی‌چانگانی به خوبی عیان شد. در واقع در حالتی که دو گزینه در فاصله یکسان از یک مرز قرار داشته باشند، روش تی‌چانگانی قادر به محاسبه صحیح درجات انتخاب و امتناع نخواهد بود. بدیهی است که در این حالت دو گزینه مورد نظر دارای خصوصیات یکسان نسبت به مرز هستند ولی در روش تی‌چانگانی مقدار درجه انتخاب برای گزینه‌ای که در زیر مرز قرار دارد، صفر محاسبه می‌شود. در واقع بایستی در رابطه تی‌چانگانی، به کمک قدر مطلق، فاصله گزینه تا مرز محاسبه شود. بنابراین یکی از اشکالات وارده به این روش این است که برای گزینه‌های پایینتر از مرز درجه انتخاب را صفر در نظر می‌گیرد.

مشکل دیگر روش تی‌چانگانی صحیح نبودن روش طبقه‌بندی نهایی است. در اکثر موارد خروجی‌های حاصل از سه روش طبقه‌بندی، یکسان نیستند و این مقوله موجب سردرگمی در اعتماد به نتایج می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت روش تی‌چانگانی فقط برای بعضی مسائل کاربرد دارد و عمومیت

ندارد. اما روش پیشنهادی ارائه شده در این پژوهش را می‌توان در همه مسائل طبقه‌بندی اسمی استفاده کرد.

۴-۵ پیشنهادات

- ۱- به صاحبان کسب و کاری که به دنبال سنجش رضایت مشتریان و طبقه‌بندی آن‌ها تحت شاخص‌های کیفی هستند توصیه می‌شود از رویکردهای فازی، به ویژه فازی مجدد استفاده کنند.
- ۲- به صاحبان کسب و کاری که با تامین‌کنندگان در ارتباطند توصیه می‌شود از رویکردهای فازی در ارزیابی و طبقه‌بندی تامین‌کنندگان خود استفاده کنند.
- ۳- با توجه به سهولت استفاده از تکنیک پیشنهادی ارائه شده، به صاحبان کسب و کاری که به دنبال بخش‌بندی بازار هستند توصیه می‌شود از تکنیک ارائه شده استفاده کنند.
- ۴- به صاحبان کسب و کارها توصیه می‌شود موضوع سنجش و ارزیابی رضایت مشتریان را در اولویت رویکرد ارتباط با مشتری قرار دهند و با تکیه بر تکنیک‌های علمی پژوهشی کاربردی در روند سودآوری بنگاه جهش ایجاد کنند.
- ۵- با توجه به سطح رضایتمندی قابل قبول مشتریان فروشگاه آلفا به دست اندرکاران این فروشگاه توصیه می‌شود روند تکریم مشتری و خدمات دهی خود را حفظ نمایند و روز به روز آن را بهبود بخشند.

۵-۵ پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی

- ۱- به محققان حوزه‌های مختلف توصیه می‌شود از تکنیک پیشنهادی پژوهش حاضر در حوزه‌های دیگر استفاده کنند.

- ۲- پیشنهاد می‌شود بحث طبقه‌بندی مشتریان به کمک تکنیک‌های دیگر مورد بررسی قرار گیرد و نتایج آن با روش پیشنهادی این تحقیق مقایسه شود.
- ۳- پیشنهاد می‌شود جای رویکرد فازی مجدد از تعمیم‌های دیگر مجموعه‌های فازی استفاده شود و نتایج آن با روش پژوهش حاضر مقایسه شود.
- ۴- پیشنهاد می‌شود علاوه بر طبقه‌بندی مشتریان بر اساس میزان رضایتمندی‌شان، شاخص‌هایی که نقاط قوت و ضعف هستند نیز به تفکیک مورد شناسایی قرار گیرند.
- ۵- پیشنهاد می‌شود بحث طبقه‌بندی مشتریان بر اساس شاخص‌هایی چون دفعات تکرار خرید و میزان ارزش خرید مورد توجه قرار گیرد.

۵-۶ محدودیت‌های تحقیق

مانند بسیاری از فعالیت‌های دیگر، در فعالیت‌های پژوهشی نیز مشکلات و محدودیت‌هایی وجود دارد که می‌تواند در مراحل مختلف تاثیرگذار باشد. در پژوهش حاضر نیز در بعضی مراحل محدودیت‌هایی بر سر راه قرار داشته که به شرح زیر است:

- ۱- داده‌های پژوهش از طریق توزیع پرسشنامه در میان مشتریان فروشگاه مواد غذایی جمع‌آوری گردید که به دلیل عدم تمایل زیاد مردم به پاسخگویی با مشکل روبرو می‌شود.
- ۲- از آنجا که تحقیق انجام گرفته روی یکی از شعب فروشگاه زنجیره‌ای آلفا صورت گرفته است، نتایج تحقیق قابل تعمیم به همه شعبات فروشگاه نمی‌باشد.
- ۳- معیارهای ارزیابی خدمات که بر اساس مدل سروکوال تعیین گردیده بودند تا حد بسیار زیادی دارای تشابه مفهومی هستند. این امر باعث سردرگمی پاسخ‌دهندگان در هنگام پاسخگویی به پرسشنامه می‌گردد.
- ۴- از آنجا که نمونه این تحقیق افراد زیادی را شامل می‌شد، فرآیند جمع‌آوری اطلاعات زمان زیادی را به خود اختصاص داده است.

۵- اغلب مشتریان به نتایج تحقیقات مشابه که در گذشته صورت گرفته و تاثیرشان در بهبود عملکرد

فروشگاه‌ها خوشبین نیستند، بنابراین همکاری لازم با محقق صورت نمی‌گیرد.

مراجع

منابع فارسی

- افراخته، حسن، ریاحی، وحید، جلالیان، حمید و سرایی، سودابه (۱۳۹۵). سنجش رضایت مشتریان از کیفیت خدمات الکترونیکی دفاتر فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی در استان اصفهان. فصلنامه روستا و توسعه، ۴(۱۹). ۱۴۳-۱۶۷.
- بامداد، ناصر و رفیعی مهرآبادی، نگار (۱۳۸۷). بررسی رضایت مشتریان از کیفیت خدمات خودپرداز بانکها. پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی مدیریت، ۳۱(۸).
- بهرامی، سالار، مبلغی، مصطفی و حسینی شکیب، مهرداد (۱۳۹۳). رتبه بندی، طبقه بندی و تحلیل حساسیت رفتار مشتریان با استفاده از روش ویکور. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت و حسابداری. ۳۱(۸).
- تقوی فرد، محمدتقی و نادعلی، احمد. (۱۳۹۱). طبقه بندی متقاضیان تسهیلات اعتباری بانکی با استفاده از داده کاوی و منطق فازی. مطالعات مدیریت صنعتی. ۹ (۵۲)، ۵۲-۹۱.
- تولایی، روح الله؛ صالح نژاد، سید عبدالله؛ حمیدزاده، مریم. (۱۳۸۶). مبانی و اصول مشتریمداری در اسلام. دو ماهنامه توسعه انسانی پلیس، شماره ۱۹. ۸۳-۱۱۷.
- حاجی کریمی، عباسعلی. (۱۳۸۴). عوامل موثر بر وفاداری مشتریان به مارک تجاری، مجله پیام مدیریت، شماره ۱۵ و ۱۶. ۱۲۹-۱۶۴.
- خنیفر، حسین؛ حیدرنیا، زهرا. (۱۳۸۵) "رابطه بین مدیریت کیفیت جامع و رضایت مشتریان در بخش خدمات". فرهنگ مدیریت، ۱۴(۴)، ۸۷-۱۱۶.
- دعائی، حبیب الله و دباغ، رضا. (۱۳۸۹). مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) در بانک های دولتی و موسسات مالی، همایش تخصصی مدیریت ارتباط با مشتری، تهران.
- دیواندری، علی و دلخواه، جلیل (۱۳۸۴). تدوین و طراحی مدلی برای سنجش رضایتمندی مشتریان در صنعت بانکداری و اندازه گیری رضایتمندی مشتریان بانک ملت براساس آن، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۳۷(۱۰)، ۱۸۵-۲۲۳.
- رضائیان، علی، شکوهیار، سجاد و دهقان، فریبا (۱۳۹۶). سنجش رضایت مشتریان فروشگاه های اینترنتی با ترکیب تکنیکهای داده کاوی و الگوی کانو فازی: مطالعه موردی وب سایت نیازکو. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، ۱(۳۳)، ۲۴۱-۲۷۴.
- صالحی صدقیانی، جمشید، اخوان، مریم. باب الحوائجی، مجید. (۱۳۸۴). مدیریت روابط با مشتری در تجارب الکترونیک بین بنگاهی. مطالعات مدیریت صنعتی. ۳(۸). ۹۳-۷۱.
- صدقی، عباس، سید جوادین، سید رضا، مطلبی، داود، حسینی، سید جابر و یزدانی، حمید رضا (۱۳۸۸). بررسی مقایسه ای مدل های شاخص رضایت مشتری و ارائه مدلی برای سنجش رضایت مودیان مالیاتی سازمان امور مالیاتی کشور، نشریه مدیریت بازرگانی، ۲(۱)، ۱۱۸-۱۰۱.
- ضیائی، زهرا گلریز و مقدسی، رضا (۱۳۹۳). برآورد شاخص رضایت مشتری فروشگاه های عرضه مواد غذایی، مطالعه موردی: بازارهای ارزاق عمومی شهرداری مشهد، رساله دکتری رشته اقتصاد کشاورزی، گرایش سیاست و توسعه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ضیایی، محمدصادق، زیوریار، فرزاد و نرگسیان، جواد (۱۳۹۱). بررسی عوامل موثر رضایت مشتریان با استفاده از مدل سروکوال. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات بازاریابی نوین، ۳(۲)، ۱۷۳-۱۸۶.

- عاملی بصیری، مرضیه و قره خانی، محسن (۱۳۹۳). تحلیل ارزش مشتریان بر اساس مدل RFM با استفاده از رفتار خرید آن‌ها: مطالعه موردی صنعت بیمه. دومین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات. بهمن ۹۳.
- علی عبدالهی، سجاد شکوهیار، محمود قادری (۱۳۹۵). سنجش رضایت مشتریان از خدمات معاملات برخط بورس اوراق بهادار با استفاده از ترکیب تکنیک داده‌کاوی و رویکرد کانوی فازی. فصلنامه چشم انداز مدیریت مالی، ۴(۱۶). صفحات ۹۵-۱۱۴.
- غلامیان، سیداکبر (۱۳۹۸). استفاده از رویکرد داده‌کاوی در خوشه‌بندی مشتریان: مطالعه موردی شرکت طلوع پخش آفتاب. کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت و مهندسی صنایع. اردیبهشت ۹۸.
- فراهانی، حجت الله و عریضی، حمیدرضا. (۱۳۸۸). روش‌های پیشرفته پژوهش در علوم انسانی. اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی. چاپ دوم.
- فقیه، مرتضی و رستمی، وحید (۱۳۹۸). تحلیل رفتار خریدار اینترنتی مبتنی بر خوشه بندی با الگوریتم جهش قورباغه. کنفرانس بین المللی علوم، مهندسی، تکنولوژی و کسب و کارهای فناورانه. اردیبهشت ۹۸.
- فیض، داود و رجبی میاندره، ابراهیم. (۱۳۸۷). بررسی عوامل موثر بر وفاداری مشتریان بانکهای خصوصی از دیدگاه مشتریان (مطالعه موردی: شهر گرگان)، مجله پژوهش‌های مدیریت، ۲(۱). ۱۵۷-۱۸۴.
- کاسکو، بارت (۱۳۸۰)، تفکر فازی، مترجم: علی غفاری و دیگران، چاپ دوم، مشهد: انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
- کیگان، و. (۱۳۸۰). مدیریت بازاریابی جهانی، مترجم: عبد الحمید ابراهیمی، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- لاوولاک، کریستوفر، (۱۳۸۲)، اصول بازاریابی خدمات، مترجم: ابوالفضل تاج زاده نمین، انتشارات سمت، تهران.
- محمدی، عفت، شیخ، رضا. (۱۳۹۳). قاعده‌مند سازی و پیش‌بینی رفتار مشتریان براساس تئوری مجموعه راف و شاخص قابلیت پذیرش و رد (مطالعه موردی: تلفن همراه سونی اریکسون). مدیریت بازرگانی، ۶(۱)، ۱۴۵-۱۶۶.
- محمدی الموتی، مسعود. (۱۳۷۶). روش‌های نوین توزیع کالا با تاکید بر مطالعه موردی فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهر تهران، تهران، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- محمدی، اسماعیل. (۱۳۸۲). مشتری مداری تکریم ارباب رجوع (چاپ اول). تهران: موسسه خدمات فرهنگی رسا.
- مخاطب رفیعی، فریمه و عباس آبادی، فرشته (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای، فصلنامه کاوشهای مدیریت بازرگانی، ۳(۵)، ۲۷-۵۵.
- مصلحی، سیده نیره، کفاش پور، آذر و ناجی عظیمی، زهرا (۱۳۹۳). استفاده از مدل LRFM برای بخشبندی مشتریان براساس ارزش چرخه عمر آن‌ها. فصلنامه پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۲۵(۷)، ۱۱۹-۱۴۰.
- موسوی، سیدقائک و صادقیان، رضا. (۱۳۹۵). بررسی منطق فازی و کاربرد آن در مسائل پیچیده، مجله ماهنامه پژوهش ملل. ۱۵(۲). ۷۷-۸۹.
- موون، جان سی و مینور، مایکل اس. (۱۳۸۲). رفتار مصرف کننده. ترجمه عباس صالح اردستانی و محمدرضا سعدی. تهران: آثار.
- میلادیان، حسین، (۱۳۸۳). بررسی تاثیر ویژگی‌های فیزیکی (ساختار حفاظتی) بسته بندی بر رضایت مشتریان خرما (مطالعه موردی شهر تهران)، پایان نامه دانشگاه آزاد رشت.
- میرمحمدی، سیدمحمد، نژدفر، متان سادات و ایزدخواه، محمدمهدی (۱۳۹۵). بخش‌بندی مشتریان فروشگاه‌های زنجیره‌ای بر مبنای مزایای مورد انتظار: مطالعه موردی فروشگاه زنجیره‌ای آدان. فصلنامه پژوهش‌های مدیریت راهبردی. ۶۱(۲۲). ۹-۲۸.
- نای جل، هیل (۱۳۸۵). روش‌های اندازه‌گیری رضایت مشتری، ترجمه محمدرضا اسکندری و منیره اسکندری، انتشارات رسا، چاپ اول، تهران.

- نوربخش، سیدکامران و رستمی، نفیسه (۱۳۹۴). شناسایی و بررسی عوامل موثر بر رضایت مشتریان از خدمات صنعت بانکداری با استفاده از مدل سروکوال: مطالعه موردی شعب موسسه اعتباری توسعه. فصلنامه مدیریت کسب و کار، ۲۷(۲)، ۶۵-۸۰.

منابع خارجی:

- Ahn, H., Ahn, J. J., Oh, K. J. & Kim, D. H. (2011). Facilitating cross-selling in a mobile telecom market to develop customer classification model based on hybrid data mining techniques. *Expert Systems with Applications*, 38(5): 5005-5012..
- Ahn, H., Kim, K. j. & Han, I. (2007). A case-based reasoning system with the twodimensional reduction technique for customer classification. *Expert Systems with Applications*, 32(4): 1011-1019
- Akbaba, A. (2006). Measuring service quality in the hotel industry: A study in a business hotel in Turkey. *International Journal of Hospitality Management*, 25(2), 170-192.
- Araz C, Ozkarahan I. Multi-criteria based novel strategic sourcing methodologies. PhD Thesis. Izmir Dokuz Eylul University; 2007.
- Atanassov, K.: Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems* 20, 87–96 (1986).
- Babakus, E. and Boller, G. W. (1992). “ An Empirical Assessment of the SERVQUAL Scale “, *Journal of Business Research*, 24, pp. 253-268.
- Babcock, B., Babu, S., Datar, M., Motwani, R., Widom, J., Models and issues in data stream systems, *Proceedings of Principles of DataBase Systems*, pp. 112-118, 2002.
- Bai, L., Liang, J., Dang, C., An initialization method to simultaneously find initial cluster centers and the number of clusters for clustering categorical data. *Knowledge-Based Systems*, Vol. 24, No. 6, pp. 785– 795, 2011.
- Berry, M., Linoff, G., *Mastering Data Mining: The Art and Science of Customer Relationship Management*, New York, NY, USA: John Wiley and Sons, pp. 987-998, 1999.
- Berson, A., Smith, S. J. & Thearling, K. (2000). *Building data mining applications for CRM*, McGraw-Hill. Osborne.
- Blattberg, R. (2001). *Customer Equity: Building and Managing Relationships as Valuable Assets* (Ценность клиентуры: создание и управление взаимоотношениями с клиентами как ценный актив).
- Cao, F., Liang, J., Li, D., Zhao, X., A weighting kmodes algorithm for subspace clustering of categorical data, *International Journal of Neurocomputing*. Vol. 108, No. 13, pp. 23–30, 2013.
- Castro, C. B., Amario, E. M. & Del Rio, M. E. S. (2005). Consequences of market orientation for customers and employees. *European Journal of Marketing*, 39(5/6): 646-675.
- Chang, H. C. & Tsai, H. P. (2001). Group RFM analysis as a novel framework to discover better customer consumption behavior. *Expert Systems with Applications*, 38(12): 14499-14513.
- Cronin, J.J, Taylor, S.A.(1994). SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance based perception-minus – expectation measurement of service quality. *Journal of Marketing*.
- Cronin, J. J. and Taylor, S. A. (1992). “ Measuring Service Quality: A Reexamination and Extention “, *Journal of Marketing*, 56, pp. 55-68.
- Chiguvi, D., & Guruwo, P. T. (2017). Impact of customer satisfaction on customer loyalty in the banking sector, *International Journal of Scientific Engineering and Research*, 5(2):55-63
- Cho N. & Park S. (2001). Development of electronic commerce userconsumer satisfaction index (ECUSI) for Internet shopping. *Industrial Management & Data Systems*, 101(8), 400-406.
- Chen, N., Xu, Z.S., Xia, M.M.: Correlation coefficients of hesitant fuzzy sets and their applications to clustering analysis. *Applied Mathematical Modelling* 37, 2197–2211 (2013a).
- Chen, N., Xu, Z.S., Xia, M.M.: Interval-valued hesitant preference relations and their applications to group decision making. *Knowledge-Based Systems* 37, 528–540 (2013b).

- Chen, N., Xu, Z.S., Xia, M.M.: The ELECTRE I multi-criteria decision making method based on hesitant fuzzy sets. *International Journal of Information Technology and Decision Making* (2013c).
- Chiu, C. (2002). A case-based customer classification approach for direct marketing. *Expert Systems with Applications*, 22(2): 163-168.
- Dimitrov, R.S.(2003). Knowledge, power, and interests in environmental regime formation. *International Studies Quarterly*, 47(1), 123-150.
- Dubois, D., Prade, H.: *Fuzzy sets and systems: theory and applications*. Academic Press, New York (1980).
- Davies, F., L. Moutinho, B. Curry, "ATM user attitudes: a neural network analysis", *Marketing Intelligence and Planning*, 14:2, pp. 26-32, (1996).
- Deshpande, S.P. & Thakare, V.M. (2010). Data Mining System and Applications: A Review. *International Journal of Distributed and Parallel systems (IJDPs)*, 1 (1): 32-44.
- Fayyad, U. & Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P. (1997). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *American Association for Artificial Intelligence (AAAI)*, 17 (3): 37-54.
- Foxall G.R. Goldsmith R.E. & Brown S. (1998). *Consumer Psychology for Marketing* (Vol. 1). Cengage Learning.
- Goode, M.H, L. Moutinho, C. Chien, "Structural equation modeling of overall satisfaction and full use of services for ATM's", *International Journal of Bank Marketing*, 14:7, pp. 4-11, (1996).
- Grigaliūnaitė, V., & Pilelienė, L. (2013). Customer satisfaction with catering services in Lithuania, *Regional Formation and Development Studies*, 3(11):75-88.
- Gong, T., & Yi, Y. (2018). The effect of service quality on customer satisfaction, loyalty, and happiness in five Asian countries, *Psychology and Marketing*, 35(6):427-442.
- Klir, G. J., & Yuan, B. (1996). Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications. *Possibility Theory versus Probab. Theory*, 32(2), 207-208.
- Gebert, H., Geib, M., Kolbe, L. M. & Brenner, W. (2003). "Knowledge-enabled customer relationship management", *Journal of Knowledge Management*, 7 (5), pp. 107-123.
- Gronroos, C. A. (2000). *Service Management and Marketing*, Lexington Books, Lexington, MA.
- Gronroos, C. A. (1984). "Service Model and its Marketing Implications", *European Journal of Marketing*, 18(4), pp. 36-44.
- Roshan, H., & Afsharinezhad, M. (2017). The new approach in market segmentation by using RFM model. *Journal of applied research on industrial engineering*, 4(4), 259-267.
- Hosseinienezhad, F., Salajegheh, A., Study and Comparison of Partitioning Clustering Algorithms, *Iranian Journal of Medical Informatics*, Vol. 2, No. 1, pp. 32-44, 2012.
- Hayes, J., & Dredge, F. (1998). *Managing customer service*. Gower Publishing, Ltd..
- Jamal, Ahmad & Naser, Kamal.,(2002), "Customer satisfaction & retail banking, *International Journal of Bank Marketing*"
- Johnson, R., & Sullivan, A. (1981). Segmentation of the Consumer Loan Market. *Journal of Retail Banking* (September), 1-7.
- Johnson, M., Cha, J., Andreassen, T. W., & Gustafsson, A. (2001). The evolution and future of national customer satisfaction index models, *Journal of Economic Psychology*, 22(2):217-245.
- Joseph, M., G. Stone, "An empirical evaluation of US bank customer perceptions of the impact of technology on service delivery in the banking sector", *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31:4, pp. 190-202, (2003)
- Jafarpour, D. (2006). "The Impact of Online Trading on Customer Satisfaction in Tehran Stock Exchange", Master Thesis, Lulea University of Technology
- Johnson, M and Selens, F. (2005), "diversifying your customer portfolio", *MIT sloan management review*, vol. 46, No. 3, pp. 11-14.
- Kotler P. & Armstrong G. (2008). *Principles of Marketing*. USA: Prentice Hall.
- Kotler, P. (2006). *Marketing Management*, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kotler P. & Armstrong G. (2008). *Principles of Marketing*. USA: Prentice Hall.
- Kiss, F. (2003). credit scoring process from a knowledge management prospective. *Periodica Polytechnica Ser. SOC. MAN. SCI*, 11 (1): 95-110.
- Lemon, Katherine N. and Mark, Tanya (2006), "customer lifetime value as the basis of customer segmentation", *journal of relationship marketing*, Vol. 5, No. 2, pp. 55-69.
- Lin, G. T. and C. C. Sun. 2009. Factors influencing satisfaction and loyalty in online shopping: an integrated model. *Online information review*
- Lahiri, R. (2006). Comparison of data mining and statistical techniques for classification model, M.S. Thesis, Louisiana State University.

- Liao, H.C., Xu, Z.S.: Satisfaction degree based interactive decision making method under hesitant fuzzy environment with incomplete weights. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* (2013a) (in press).
- Liao, H.C., Xu, Z.S.: Subtraction and division operations over hesitant fuzzy sets. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems* (2013b).
- Liao, H.C., Xu, Z.S.: Some new hybrid weighted aggregation operators under hesitant fuzzy multicriteria decision making environment. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems* (2013c).
- Liao, H.C., Xu, Z.S., Xia, M.M.: Multiplicative consistency on hesitant fuzzy preference relation and the application on group decision making. *International Journal of Information Technology and Decision Making* (2013).
- Liou, J. J., Chuang, Y. C., & Tzeng, G. H. (2014). A fuzzy integral-based model for supplier evaluation and improvement. *Information Sciences*, 266, 199-217.
- Liu, H., & Rodríguez, R. M. (2014). A fuzzy envelope for hesitant fuzzy linguistic term set and its application to multicriteria decision making. *Information Sciences*, 258, 220-238.
- Liu, Q., & Zhang, D. (2013). Dynamic pricing competition with strategic customers under vertical product differentiation. *Management Science*, 59(1), 84–101.
- Liu, D. R. and Y. Y. Shih. 2005. Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value. *Information & Management*.
- Mudimigh, A. S., Saleem, F., Ullah, Z. & Aboud, F. N. (2009). "Implementation of data mining engine on CRM -improve customer satisfaction", pp. 4244-4609.
- Marbán, O. & Segovia, J. & Menasalvas, E. & Fernández-Baizán, C. (2009). Toward data mining engineering: a software engineering approach. *Information Systems*, 34 (1): 87-107.
- Miyamoto, S.: Remarks on basics of fuzzy sets and fuzzy multisets. *Fuzzy Sets and Systems* 156, 427–431 (2005).
- Miyamoto, S.: Multisets and fuzzy multisets. In: Liu, Z.Q., Miyamoto, S. (eds.) *Soft computing and human-centered machines*, pp. 9–33. Springer, Berlin (2000).
- Ngai, E., Xiu, L. & Chau, D. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*, 36(2): 2592-2602.
- Najafi Nobar, M., Setak, M. & Fallah Tafti, A. (2011). Selecting suppliers considering features of 2nd layer suppliers by utilizing fanp procedure. *International Journal of Business and Management*, 6(2): 265-275. (In Persian)
- Niraj,R; Gupta, M.and Narasimhan, C.(2001) ,"Customer profitability in supply chain", *Journal of marketing*, vol. 63,No. 3,pp.1-16.
- 13-Reinartz, W. J. and V. Kumar (2000). "On the profitability of longlife customers in a noncontractual setting: An empirical investigation and implications for marketing." *Journal of Marketing* 64: 17–35.
- Nemery de Bellevaux P. On the use of multicriteria ranking methods in sorting problems. PhD Thesis. Bruxelles: Université Libre de Bruxelles; 2008.
- Osman, H., Hemmington, N., & Bowie, D. (2009). A transactional approach to customer loyalty in the hotel industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21(3), 239-250.
- Ostrowski P.L. Terrence V.O. & Geoffrey L.G. (1993). Service Quality and customer loyalty in the commercial airline industry. *Journal of Travel Research*, 32(2), 16-24.
- Osayawe, E. (2006). "Correlates of customer loyalty to their bank: a case study in nigeria, *Journal of Bank Marketing*", 24, pp. 494 – 508.
- Pomerol JC, Barba-Romero S. Choix Multicritère Dans L'entreprise, Principe et Pratique. Paris: Hermes; 1993.
- Parasuraman, A. , Zeithaml, V. and Berry, L. L. (1988). "SERVQUAL:A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality ." *Journal of Retailing*, 63(1),pp.12–37.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L.(1985). "A conceptual model of service quality and its implications for future research". *Journal of Marketing*, 40.pp .41-50.
- Pendharkar, P., *Managing Data Mining Technologies in Organizations: Techniques and Applications*. Idea Group Publishing. pp. 123-154, 2003.
- Qiao, Y., Keren, N. & Mannan, S.M. (2009). Utilization of Accident Databases and Fuzzy Sets to Estimate Frequency of HazMat Transport Accidents, *Journal of Hazardous Materials*, 167, 374-382.
- Reinartz, W. and Kumar, V. (2002), "The mismanagement of customer loyalty", *Harvard Business Review*, pp. 86-94.
- Rodríguez, A., Ortega, F., & Concepción, R. (2013). A method for the selection of customized equipment suppliers. *Expert Systems with Applications*, 40(4), 1170-1176.
- Rust, R. T., K. N. Lemon and V. A. Zeithaml (2004). "Return on marketing:Using customer equity to focus marketing strategy." *Journal of Marketing* 68: 109–127.

- Reichheld F.F. & Sasser Jr W.E. (1990). Zero defections: quality comes to services. *Harvard Business Review*, 68(5), 105.
- Rigopoulos G, Patras J, Askounis D. A decision support system for supervised assignment in banking decisions. *Journal of Applied Science* 2008; 8(3): 443.
- Reichheld, F. F. (1996). *The loyalty effect*. Boston, MA: Harvard Business school press.
- Ranggadara, I., Wang, G., & Kaburuan, E. R. (2019, September). Applying Customer Loyalty Classification with RFM and Naïve Bayes for Better Decision Making. In 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic) (pp. 564-568). IEEE.
- Saroja, S. (2012), Information Technology – Key Success Factor in Retail, *Gian Jyoti E-Journal*, 1(2), pp.1-10.
- Sulistiani, H., Muludi, K., & Syarif, A. (2019, October). Implementation of Dynamic Mutual Information and Support Vector Machine for Customer Loyalty Classification. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1338, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- Sinha, P.K. & Uniyal, D.P. (2007), *Managing Retailing*. Oxford University Press, New Delhi.
- Stojić, G. (2012). Using fuzzy logic for evaluating the level of countries'(regions') economic development. *Panoeconomicus*, 59(3), 293-310.
- Spong K, Hoenig T. Bank examination classifications and loan risk. *Economic Review* 1979; 15.
- Stirling, W.C., *Satisficing Games and Decision Making: With Applications to Engineering and Computer Science*, Cambridge University Press, 2003.
- Simon, H.A., *Administrative Behavior. A Study of Decision-making Processes in Administrative Organizations*, Fourth Edition, The Free Press, 1997.
- Shoemaker S. & Lewis R.C. (1999). Customer loyalty: the future of hospitality marketing. *International Journal of Hospitality Management*, 18(4), 345-370.
- Smith, Brian (2006), "Marketing Master Class Excellence in Medical Marketing: Origins, Definition and Precursors", *Journal of Medical Marketing* 17, 25 – 32.
- Sureshchandar, G.S., C. Rajendran ,R.N. (2004). Anantharaman, "Determinants of customer-perceived service quality: a confirmatory factor analysis approach", *Journal of Services Marketing*, 16:1, pp. 9 -34.
- Stafford, M. (1996). Demographic discriminators of service quality in the banking industry. *Journal of Services Marketing*, 10, 6-22.
- Tchangani AP. Selectability/rejectability measures approach for nominal classification. *Journal of Uncertain Systems* 2009; 3(4): 257.
- Tchangani AP. Scoring risk of investment projects using nominal classification. 12th International Conference on Modeling, Optimization and SIMulation (MOSIM18) 2018.
- Tchangani AP. Fuzzy Nominal Classification using Bipolar Analysis. In: Kumar A, Kumar Dash M, editors. *Fuzzy Optimisation and Multi-Criteria Decision Making in Digital Marketing*. Hershey: IGI Global; 2016. p. 233.
- Tchangani, A. (2019). Bipolar Fuzzy Nominal Classification (BFNC) framework: Application to risk analysis. *Intelligent Decision Technologies*, 13(1), 117-130.
- Turban, E., Aronson, J. E., Liang, T. P. & Sharda, R. (2007). *Decision support and business intelligence systems*, 8th edition, Prentice-Hall.
- Toepfer, Armin; "Customer satisfaction measure and increase", Second Edition, Luchterhand Publishing House, Germany(1999)
- Torra, V., Narukawa, Y.: On hesitant fuzzy sets and decision. In: The 18th IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Jeju Island, Korea, pp. 1378–1382 (2009).
- Torra, V.: Hesitant fuzzy sets. *International Journal of Intelligent Systems* 25, 529–539 (2010).
- TURK, M. A. & Soilen, K. S. (2007). "Data mining and mobile CRM: An update", A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of MBA (Master of Business Administration).
- Venouss, D. & Zohouri, B. (2011). Analyzing the value dimensions of relationship marketing and brand loyalty of mobile phones. *Journal of Business Management*, 3(8): 149-172.
- Wind, Y. (1978).Issues and advances in segmentation research. *Journal of Marketing Research*, 15,317-337.
- Wei, J. T., Lin, S. Y., Weng, C. C., & Wu, H. H. (2012). A case study of applying LRFM model in market segmentation of a children's dental clinic. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5529-5533.
- Wang X. Country risk classification and multicriteria decision-aid. MSc Thesis. Ontario: McMaster University; 2004.
- Wang Y.F. Chiang D.A. Hsu M.H. Lin C.J. & Lin I. (2009). A recommender system to avoid customer churn: A case study. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8071-8075.
- Wilk, S., Słowiński, R., Michałowski, W., & Greco, S. (2005). Supporting triage of children with abdominal pain in the emergency room. *European Journal of Operational Research*, 160(3), 696-709.

- Wan, S. P., & Li, D. F. (2013). Fuzzy LINMAP approach to heterogeneous MADM considering comparisons of alternatives with hesitation degrees. *Omega*, 41(6), 925-940
- Wang, X.-T. & Xiong, W. (2011). An integrated linguistic-based group decisionmaking approach for quality function deployment. *Expert Systems with Applications*, 38(12): 14428-14438.
- Wang, J. Q., Wu, J. T., Wang, J., Zhang, H. Y., & Chen, X. H. (2014). Interval-valued hesitant fuzzy linguistic sets and their applications in multi-criteria decision-making problems. *Information sciences*, 288, 55-72.
- Wiederhold, G., *Advances in Knowledge Discovery in Databases*, California: Proceedings of National Conference on Artificial Intelligence, Vol. 32, No. 2, pp. 322-330, 1996.
- Xue, L., & Yang, C. (2008). An exploratory study of customer satisfaction based on ACSI model: An application to the No.2 bus service in Gävle of Sweden, Master's thesis in management of logistics and innovative production, University of Gävle, Gävle, Sweden.
- Xu, Z.S., Yager, R.R.: Some geometric aggregation operators based on intuitionistic fuzzy sets. *International Journal of General Systems* 35, 417–433 (2006).
- Xu, Z.S.: Intuitionistic fuzzy aggregation operators. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 15, 1179–1187 (2007a).
- Xu, Z.S., Xia, M.M.: Identifying and eliminating dominated alternatives in multi-attribute decision making with intuitionistic fuzzy information. *Applied Soft Computing* 12, 1451–1456 (2012b)
- Xia, M.M., Xu, Z.S.: Studies on the aggregation of intuitionistic fuzzy and hesitant fuzzy information. Technical Report (2011a).
- Xia, M.M., Xu, Z.S.: Hesitant fuzzy information aggregation in decision making. *International Journal of Approximate Reasoning* 52, 395–407 (2011b)
- Xia, M.M., Xu, Z.S.: Some techniques for aggregating hesitant and intuitionistic information based on Saaty's 1-9 scale. Technical Report (2011c).
- Xia, M.M., Xu, Z.S.: Methods for fuzzy complementary preference relations based on multiplicative consistency. *Computers & Industrial Engineering* 61, 930–935 (2011d).
- Xu, Z. (2014). *Hesitant fuzzy sets theory* (Vol. 314). Cham: Springer International Publishing.
- Xia, M., & Xu, Z. (2011). Hesitant fuzzy information aggregation in decision making. *International journal of approximate reasoning*, 52(3), 395-407.
- Xu, Z.S., Xia, M.M.: Hesitant fuzzy entropy and cross-entropy and their use in multiattribute decision-making. *International Journal of Intelligent Systems* 27, 799–822 (2012a)
- Yager, R.R.: On the theory of bags. *International Journal of General Systems* 13, 23–37 (1986).
- Zadeh, L.A.: Fuzzy sets. *Information and Control* 8, 338–353 (1965)
- Zadeh, L.A.: Probability measures of fuzzy events. *Journal of Mathematical Analysis and Applications* 23, 421–427 (1968).
- Zadeh, L.A.: The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning- I. *Information Sciences* 8, 199–249 (1975)
- Zadeh, L. A. (1965). *Information and control*. Fuzzy sets, 8(3), 338-353.
- Zeithaml, V. A., Rust, R. T. and Lemon, K. N. (2001), "The customer pyramid: creating and serving profitable customers", *California Management Review*, Vol. 43, No. 4, pp. 118-142.

Abstract

Due to the fierce competition in the retail industry, the need to adopt an appropriate strategy in order to attract new customers and, more importantly, retain current customers, is felt more than ever. One of the tools that can help business managers in this direction is data mining tools. In this research, while introducing the nominal classification method with the selectability / rejectability approach, its performance in evaluating the customers' classification of a chain store has been evaluated. In this regard, using a simple sampling method, a sample of 200 was selected and the data collection process was performed by a questionnaire. The questionnaire questions, which are also considered as classification criteria, are designed based on the SERVQUAL model. Also, due to the quality of some criteria and the possibility of doubt and hesitation in the answers of the respondents, hesitant fuzzy sets have been used to analyze the data. Finally, the results of data analysis showed that 20% of customers are classified as hateful customers, 15% as dissatisfied customers, 35% as regular customers and 30% as satisfied customers. Also, the final results of the research showed that the proposed method has significantly improved compared to similar methods.

Keywords: Customer Satisfaction, Chain Store, Hesitant Huzzy, Fuzzy Nominal Classification



**Shahrood University of
Technology**

Faculty of Industrial Engineering and
Management

M.Sc. Thesis in Master Of Business Administration

Analyzing and Classifying Consumer Behavior by Fuzzy Nominal Classification Method

By: Seyed Ahmad Ebadi Nezhad Hoseini

Supervisor:
Dr. Reza Sheikh

Summer, 2021