## تئوری خاکستری

## 2-2-1- مقدمه

## 2-2-2- تعریف تئوری خاکستری

## 2-2-3- تئوري سیستم هاي خاکستري

## 2-2-3-1- مفاهیم اساسی سیستم هاي خاکستري

## شکل (2-3) سیستم خاکستری (دانگ ، 2006)

## 2-2-3-2- اصول بنیادی سیستم¬های خاکستری

## پیشینه تحقیق

## مراجع لاتین

## مراجع فارسی

## تئوری خاکستری

### 2-2-1- مقدمه

تئوری سیستم­های خاکستری اولین بار در سال 1982 توسط دنگ مطرح شد. سیستم­های خاکستری به سیستم­هایی گفته می­شود که حاوی اطلاعات ناقص شناخته شده و شناخته نشده باشند. این تئوری در مواردی مثل تجزيه و تحليل، مدل‌سازی، پيش‌بيني، تصميم‌گيري و کنترل می­تواند مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به جذابیت­های این تئوری و ناآشنا بودن این تئوری در کشور ما تا اندازه ای سعی شده است که در این مقاله به معرفی اين تئوري پرداخته شود.

### 2-2-2- تعریف تئوری خاکستری

در دنیاي اطراف ما سیستم­هاي گوناگون و فراوانی وجود دارد که هر روزه با آن­ها مواجه می­باشیم و مجبور به تصمیم­گیري­هاي مناسب در مورد آن­ها هستیم. این سیستم­ها داراي اجزا و زیرسیستم­هاي خاص خود می­باشند که براي شناخت آن­ها بایستی علاوه بر شناخت این اجزا، روابط بین آن­ها و هم­چنین ساختار سیستم نیز معلوم گردد. اما اتخاذ تصمیمات درست نیازمند وجود اطلاعات کافی می­باشد که درعمل کمتر سیستمی را می­توان یافت که تمام اطلاعات آن شناخته شده باشند. چرا که تعیین تمام اجزا و روابط بین آن­ها در بیشتر سیستم­ها یا غیرممکن بوده و یا بسیار پرهزینه و غیراقتصادي می­باشد. سیستم­هاي اجتماعی، سیستم­هاي زیست محیطی، سیستم­هاي اقتصادي، سیستم آناتومی انسان از جمله این موارد می­باشند. در حال حاضر و با توجه به دانش فعلی بشر، براي مواجهه با این سیستم­هاي پیچیده، مجبورهستیم که بسیاري از ابعاد این سیستم­ها را ساده­سازي کرده و در طی این فرآیند، شاخ و برگ اطلاعات را حذف کنیم که گاهی در پایان، سیستم مدلسازی شده به یک «شیر بی یال و دم» شبیه خواهد شد و در بهترین حالت تصویر مبهمی از سیستم اصلی را به­دست می­دهد که آن نیز فقط بخشی از اطلاعات را در اختیار ما قرار می­دهد. از آنجا که همواره اطلاعاتی که از سیستم­هاي دردست بررسی، حاصل می­شود ناکامل هستند لذا عدم اطمینان نیز به عنوان جزء لاینفک این سیستم­ها همواره خودنمایی می­کند که این امر به نوبه خود مواجهه و تصمیم­گیري در مورد این سیستم­ها را با مشکل بزرگتري روبرو می­نماید. اگر اطلاعات واضح و شفاف یک سیستم را بارنگ سفید و اطلاعات کاملآ ناشناخته یک سیستم را با رنگ سیاه تجسم کنیم در این صورت خواهیم دید که اطلاعات مربوط به بیشتر سیستم­هاي موجود در طبیعت اطلاعات سفید(کاملآ شناخته شده) و یا سیاه( کاملآ ناشناخته) نیستند، بلکه مخلوطی از آن دو یعنی به رنگ خاکستري می­باشند. بنابراین خاکستري بودن یک سیستم، امري مطلق و سیاه و سفید بودن آن، امري نسبی است. این گونه سیستم­ها را سیستم خاکستري می­نامند. از آنجا که اصلی­ترین مشخصه­ي یک سیستم خاکستري، کامل نبودن اطلاعات مربوط به آن سیستم است لذا این موضوع، نقطه اساسی براي شروع بررسی این گونه سیستم­ها می­باشد و هدف اصلی، بر کشف خصوصیات واقعی این سیستم ها در شرایط کمبود اطلاعات متمرکز شده است. (دیوید[[1]](#footnote-1) ، 1994)

علاوه بر اینکه طبیعت پیرامونی ما سفید (پر از اطلاعات واضح) نیست و از طرفی سیاه (کاملا خالی از اطلاعات) هم نیست، بلکه بیشتر خاکستري (مخلوطی از سیاه و سفید) است، تفکرات و اعمال ما نیز مستقل از مقدار تحلیل­گرایی و عملی بودن آن­ها، خاکستري هستند و در حقیقت، بشر از ابتداي خلقت تاکنون همواره با یک فضاي رابطه­اي اطلاعات خاکستري با ابعاد چند گانه، مواجه بوده است. هدف تئوري سیستم­هاي خاکستري و کاربرد­هاي آن ایجاد پلی بین علوم اجتماعی و علوم طبیعی است که در آن خاکستري به مفهوم فقر اطلاعات، نقص اطلاعات و عدم اطمینان می باشد. (دنگ، 1988)

### 2-2-3- تئوري سیستم هاي خاکستري

#### 2-2-3-1- مفاهیم اساسی سیستم هاي خاکستري

بیشتر سیستم­ها از جمله سیستم­هاي اجتماعی، اقتصادي، کشاورزي، صنعتی، زیست محیطی و بیولوژیک بر مبناي زمینه و دامنه موضوع مورد مطالعه آن­ها نام­گذاري شده­اند. اما نام سیستم­هاي خاکستري بر اساس رنگ موضوع مورد مطالعه، انتخاب شده است. یکی از معروفترین اصطلاحات در این زمینه، عبارت جعبه سیاه[[2]](#footnote-2) است که درباره موضوعی به کار می­رود که روابط و ساختار داخلی آن براي بررسی­کننده کاملآ ناشناخته است. در این تئوري، کلمه سیاه بیانگر اطلاعات ناشناخته، کلمه سفید بیانگر اطلاعات کاملا شناخته شده و کلمه خاکستري بیانگر اطلاعاتی است که بخشی از آن شناخته شده و بخشی از آن ناشناخته باشند. سیستم­هاي سیاه، سفید و خاکستري نیز به همین روال تعریف می شوند(لیو، 2006)

به طور کلی در تئوري سیستم هاي خاکستري ، تمام سیستم­ها به سه دسته سفید، سیاه و خاکستري تقسیم­بندي می­شوند که قسمت­هاي سفید نشان­دهنده پیام­هاي واضح در یک سیستم می­باشند و قسمت­هاي سیاه شامل پیام­هاي کاملا ناشناخته هستند. ناکامل بودن اطلاعات و یا عدم اطیمنان در مورد اطلاعات بیانگر رنگ خاکستري براي سیستم می­باشد. به عبارت دیگر عدم اطمینان خاکستري هم پیام­هاي شناخته شده و هم پیام­هاي شناخته نشده را در بر می گیرد. (دنگ، 1988)

شکل زیر مفهوم یک سیستم خاکستري را به نمایش می گذارد.

اطلاعات شناخته شده

اعداد خاکستری

اطلاعات ناشناخته

ورودی

متغیرهای خاکستری

خروجی

متغیرهای خاکستری

# شکل (2-3) سیستم خاکستری (دانگ[[3]](#footnote-3)، 2006)

در پژوهش­هاي علمی، اقتصادي واجتماعی به طورمداوم با موقعیت­هایی روبرو می­شویم که اطلاعات موجود ناقص می­باشند. مثلا در سیستم­هاي الکتریکی به دلیل وجود پارامترهاي تصادفی جریان و ولتاژ، مشکل کنترل سیستم وجود دارد. یا در یک سیستم عمومی اقتصادي یا اجتماعی آنالیز تاثیر ورودي­ها بر خروجی­ها بسیار مشکل است که این امر از شفاف نبودن تفاوت بین محیط داخلی و محیط خارجی و مشکلات موجود در تعیین دقیق مرز سیستم، ناشی می­گردد. تعدد و گستردگی دامنه این گونه موارد به دلایل مختلفی از جمله، کمبود اطلاعات مدل سازي، عدم وجود یک مدل سیستمی مناسب، انجام نادرست مشاهدات ویا انتخاب و به کارگیري متغیرهاي کنترلی نامناسب می­باشد. چهار امکان مختلف که می­توانند منجر به ناقص بودن اطلاعات شوند عبارتند از: (لیو، 2006)

1. اطلاعات مربوط به عناصر و یا پارامترهاي سیستم ناقص است.
2. اطلاعات مربوط به ساختار سیستم ناقص است.
3. اطلاعات مربوط به مرزهاي سیستم ناقص است.
4. اطلاعات مربوط به رفتارحرکتی سیستم ناقص است.

معنی و مفهوم اساسی و بنیادین خاکستري بودن، در ناقص بودن اطلاعات تجلی می­یابد. از منظر اطلاعات، هر سیستمی که داراي کمبود اطلاعات مثلا درباره ساختار ارتباطی، مکانیزم عملکرد، خصوصیات رفتاري و ... باشد به عنوان یک سیستم خاکستري دیده می­شود. (دنگ، 1988)

البته مفهوم خاکستري بودن را می­توان در شرایط مختلف و از زوایای گوناگونی تعمیم داد. جدول زیر جزییات این امر رانشان می­دهد. (لیو، 2006)

جدول (2-1): مقایسه بین سیستم­های سیاه، سفید و خاکستری

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | سیاه | خاکستری | سفید |
| اطلاعات | کاملا مجهول | ناقص | کاملا معلوم |
| ظاهر | سیاه | خاکستری | سفید |
| فرایند | جدید | جایگزینی جدید بجای قدیم | قدیم |
| ویژگی | آشوبناک | پیچیده | منظم |
| نتیجه | بدون پاسخ | پاسخ چندگانه | پاسخ یکتا |

مشکل اصلی فراروي تحلیلگران در مواجهه با سیستم­هاي خاکستري واقعی آن است که بایستی با وجود محدودیت داده­ها، بتوانند ساختار ذاتی سیستم و روابط بین اجزاي سیستم را تعیین نمایند. بدین منظور تدوین یک متدولوژي براي رسیدن به درکی صریح از اینگونه سیستم­ها، ضروري است. از طرفی اطلاعات خاکستري چنین سیستم­هایی ممکن است با همدیگر ناسازگار بوده و یا داراي وابستگی درونی بسیار زیاد باشند. لذا روابط بین اطلاعات خاکستري یک محور مطالعاتی دیگر را در زمینه سیستم خاکستري بنیان می گذارد. جداي از اینکه یک سیستم چقدر پیچیده باشد، درهرصورت اطلاعات رکن اساسی آن را تشکیل می­دهد. در عالم واقعی، وقتی با یک سیستم مواجه می­شویم فقط قسمتی از عناصر کیفی اطلاعات مربوط به آن براي ما شناخته شده است و حتی ممکن است که فقط به دامنه تغییرات معینی از این عناصر پی بیریم. لذا با توجه به این ابهام اطلاعات و کیفی بودن آن دانشمندان رویکردهاي جدیدي را مورد استفاده قرار داده اند که تئوري مشهور منطق فازي (مجموعه فازي) که در سال 1965 توسط "زاده[[4]](#footnote-4)" ارائه شد و باعث خلق سیستم­هاي فازي گردید از مهمترین آن نمونه هاست. (دیوید، 1994) در مواجه با مشکلات مذکور و همچنین این واقعیت که منطق فازي، علیرغم لحاظ کردن ابهام سیستم­ها، اما همچنان ناکامل بودن اطلاعات را پوشش نمی­دهد، در سال1982، دنگ از دانشگاه علوم و تکنولوژي هازمونگ[[5]](#footnote-5) چین اولین مقاله را در زمینه تئوري سیستم خاکستري تحت عنوان مسئله کنترل سیستم­هاي خاکستري ارائه کرد و از آن پس تئوري سیستم خاکستري متولد شد. (دیوید ، 1994) تاکنون تئوري سیستم­هاي خاکستري در زمینه.­هاي بسیاري از جمله کشاورزی، اکولوژي، اقتصاد، زمین شناسی، هیدرولوژي، ورزش، ترافیک، مدیریت، محیط زیست، و بیولوژي استفاده شده است.

به طور خلاصه ایده اساسی تئوري خاکستري را می­توان این گونه بیان کرد که با تمرکز بر اطلاعات جزئی یا محدود موجود از سیستم، تلاش می­شود که تصویر کلی سیستم تجسم شود.

#### 2-2-3-2- اصول بنیادی سیستم­های خاکستری

در طی مراحل ایجاد و گسترش تئوري خاکستري اصول بدیهی و بنیادي زیر توسط دانشمندان مختلف ازجمله دنگ به عنوان زیر بناي این تئوري ارائه شده است.

اصل بدیهی1) اصل تمایز اطلاعاتی[[6]](#footnote-6): تمایز و اختلاف نشانگر وجود اطلاعات است. یعنی هر قطعه از اطلاعات بایستی حامل نوعی اختلاف باشد. تمام تفاوت­هاي موجود بین موضوعات و وقایع طبیعی اطلاعاتی را براي ما فراهم کرده است که بتوانیم طبیعت آن­ها را بشناسیم. چنانچه قطعه اطلاعات I درك و فهم ما را درباره موضوعی تغییر دهد در آن صورت مسلما قطعه اطلاعات I متفاوت از آن چیزی است که در درك اولیه ما از آن موضوع وجود داشته است. هرچه قدر محتواي یک قطعه اطلاعات I زیادتر باشد، تفاوت موضوع با حالت اولیه آن بیشتر خواهد بود. (لیو، 2006)

اصل بدیهی 2) اصل عدم یکتایی[[7]](#footnote-7): هر مسئله­اي که داراي اطلاعات ناقص و یا نامعین باشد، پاسخ یکتا ندارد. به دلیل این اصل که از قواعد اساسی کاربرد تئوري سیستم­هاي خاکستري است، هرکس می­تواند با انعطاف­پذیري به مسئله نگاه کند و نتیجتآ به طور موثرتري به اهدافش برسد. اصل عدم یکتایی به­گونه­اي راهبردي از طریق مفهوم اهداف خاکستري[[8]](#footnote-8) جنبه واقعی به خود می­گیرد. این مفهوم در اصل تجمیعی از مفاهیم عدم یکتایی و حدود­ناپذیري[[9]](#footnote-9) اهداف می­باشد. مثلا اگر یک دانش آموز دبیرستانی خود را فقط به قبولی در یک دانشگاه به­خصوص مقید نماید، در آن صورت شانس قبولی او در دانشگاه، بطور قابل ملاحظه اي، نسبت به­حالتی که چندین انتخاب براي خود قائل شود، کاهش می­یابد. زیرا در حالت اخیر، وي داراي چند هدف می­باشد که طبعا شانس رسیدن به یکی از آنها بیشتر است. اصل عدم یکتایی بعنوان یک درك جامع دیده می­شود که در آن هر هدفی قابل پیگیري، هر اطلاعاتی قابل تکمیل، هر طرح ازپیش تعیین شده­اي قابل بهبود می­باشد، هر ارتباطی می­تواند هماهنگ شود، هر منطق فکري می تواند جهات چند گانه داشته باشد، هر درکی می­تواند عمق یابد و هر مسیري می تواند بهینه شود. وقتی که امکان پاسخ­هاي چندگانه وجود داشته باشد یک فرد می­تواند از طریق تجزیه و تحلیل قطعی و تکمیل نمودن اطلاعات به یک یا چند راه­حل رضایت­بخش دست یابد. لذا روش یافتن پاسخ بر مبناي اصل عدم یکتایی، روشی است که تجزیه و تحلیل کمی و کیفی را ترکیب می­کند.

اصل بدیهی 3) اصل حداقل اطلاعات[[10]](#footnote-10): یکی از خصوصیات و ویژگی­هاي تئوري سیستم­هاي خاکستري این است که بیشترین و بهترین استفاده را از حداقل مقدار اطلاعات موجود، به عمل می­آورد. اصل حداقل اطلاعات می­تواند بعنوان یک تجمیع منطقی از کم و زیاد تعبیر شود. تئوري خاکستري می­تواند حتی با استفاده از نمونه­هاي کوچک و یا اطلاعات ضعیف (ناچیز) مسائل داراي عدم اطمینان را بررسی نماید. بنیان این مطالعات برمفهوم فضاي اطلاعات کراندار (محدود شده)[[11]](#footnote-11) بنا شده است. این اصل قلمرو اساسی تئوري سیستم خاکستري براي نمایش توانایی­هاي آن می­باشد. مقدار اطلاعات قابل دسترسی، مرز جدا­کننده خاکستري و غیر خاکستري را تعیین می­کند لذا کشف و استفاده از حداقل مقدار اطلاعات موجود، پایه منطق فکري درحل مسائل مربوط به تئوري سیستم­هاي خاکستري را تشکیل می­دهد.

اصل بدیهی 4) اصل بنیان تشخیص[[12]](#footnote-12): اطلاعات، پایه و بنیان هرچیزي است که مردم می­فهمند و تشخیص می­دهند. این اصل چنین بیان می­کند که هرگونه تشخیص، بر پایه اطلاعات بنا شده است و با اطلاعات کامل و معین، امکان تشخیص قاطع براي مردم وجود دارد و براساس اطلاعات ناقص و نامعین فقط امکان تشخیص خاکستری، ناقص و نامعین براي آنها فراهم است .

اصل بدیهی 5) اصل اولویت اطلاعات جدید :کارکرد یک قطعه اطلاعات جدید (تازه) از کارکرد یک قطعه اطلاعات قدیمی، بالاتر است. این اصل نکته کلیدي درباره اطلاعات به کار گرفته شده در تئوري سیستم­هاي خاکستري را بیان می­کند. در مدل­سازي خاکستری پیش­بینی خاکستری، تحلیل خاکستري، ارزیابی خاکستري و تصمیم­گیري خاکستري می­توان با اعمال وزن بیشتر به اطلاعات جدیدتر، اثرات بهتري را به دست آورد. مدل جایگزینی "نو" به جاي "کهنه" ما را به این مهم می­رساند که وقتی اطلاعات جدیدي فراهم می­شود، تمایل به سفیدسازي عناصر خاکستري تقویت می­شود. این اصل تجسمی از این حقیقت است که بطورکلی اطلاعات نسبت به زمان حساس هستند.

اصل بدیهی6) اصل مطلق بودن (تمامیت) خاکستري بودن[[13]](#footnote-13): ناکامل بودن اطلاعات یک امرمطلق می­باشد. ناکامل بودن و عدم قطعیت اطلاعات یک اصل تام است و هر کامل بودن اطلاعات، امري نسبی و موقتی است و هنگامی که عدم­قطعیت اولیه محو می­شود یک عدم­قطعیت جدید ظاهر می­شود. لذا پیوسته درك و تشخیص انسان درباره دنیاي عینی نیز، از طریق تکمیل مداوم اطلاعات گسترش می­یابد. چون تکمیل اطلاعات پایان­ناپذیر است لذا گسترش درك و تشخیص بشر از دنیا نیز بی­انتها خواهد بود و بنابراین خاکستري بودن اطلاعات امري مطلق بوده و هرگز محو نخواهد شد(لیو، 2006)

در هر سیستم عمومی مثلا سیستم­هاي اقتصادي، اجتماعی، کشاورزي، اکولوژیک و سیستم­هاي آموزشی عوامل متعددي موثر هستند که تاثیر متقابل آن­ها وضعیت و روند رشد و توسعه سیستم را تعیین می­کنند. در تجزیه و تحلیل سیستم­ها معمولا تلاش می­شود، عواملی که اهمیت بیشتري دارند و در آینده نیز بر توسعه سیستم تاثیر بیشتري داشته باشند و یا عواملی که کند­کننده رشد سیستم هستند شناسایی شوند. اما عملا همیشه در هر سیستم، عوامل ناشناخته و یا کمتر­شناخته­شده­اي نیز وجود دارند. براي تجزیه و تحلیل سیستم­ها با استفاده از تکنیک­هاي آماري نقاط ضعفی مانند موارد زیر وجود دارد:

1. در این روش­ها به مقادیر زیادي داده نیاز می­باشد و در غیر این صورت ممکن است نتیجه­گیري آماري با قابلیت اعتماد و قابلیت اطمینان مقبول، به­سختی حاصل شود.
2. تمام نمونه­ها و جامعه­ها بایستی از یک توزیع احتمال نمونه­اي معین تبعیت نمایند که در آن­ها، روابط بین متغیر­هاي اصلی سیستم و متغیر­هاي وابسته، روابطی خطی است که در دنیاي واقعی این حالت به ندرت اتفاق می­افتد.
3. معمولا به محاسبات طولانی و سخت نیاز می­باشد.
4. اغلب ممکن است نتیجه­گیري­هاي کمی با نتیجه تحلیل­هاي کیفی سازگار نباشد که این موضوع باعث درك نادرست از سیستم مورد­مطالعه می­گردد.

**پیشینه تحقیق**

در پژوهشی تحت عنوان "شناسایی و اولویت­بندی عوامل موثر بر میزان رضایت مشتریان از محصول پودر آ.ب.ث شرکت کندر با استفاده از مدل کانو" پژوهشگر اقدام به شناسایی و اولویت­بندی عوامل تاثیرگذار بر رضایت مشتریان با استفاده از مدل کانو نموده است. صنعت مورد بررسی، صنایع شوینده و پاک­کننده و محصول مورد نظر پودر شوینده بوده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده­های جمع­آوری شده نشان می­دهد در گروه الزامات اساسی برچسب استاندارد، در گروه الزامات عملکردی قدرت پاک­کنندگی و در گروه الزامات انگیزشی قیمت و قابلیت استفاده برای انواع پارچه دارای اهمیت زیادی می­باشند. (طاهری­کیا و همکاران، 1390)

در مقاله­ای که تحت عنوان "ارزیابی رضایت مشتریان از خدمات پس از فروش محصولات سایپا با استفاده از مدل کانو" انجام شد، شناسایی و اولویت­بندی عوامل مؤثر بر رضایت مشتریان از خدمات پس از فروش با استفاده از مدل کانو تعیین گردید که محققین در این تحقیق ابتدا 21 عامل مؤثر بر رضایت مشتریان از خدمات پس از فروش محصولات سایپا را شناسایی، سپس آن­ها را بر اساس مدل کانو طبقه­بندی کرده و در نهایت اولویت هریک از آن­ها را در طبقه مشخص نمودند. به عنوان مثال یکی از عوامل شناسایی­شده نحوه برخورد کارکنان تعمیرگاه با مشتریان بوده که در نهایت پاسخ­های داده شده این عوامل را در گروه الزامات عملکردی دسته­بندی می­کند، پس مشتری انتظار ارائه هرچه بهتر و بیشتر آن را داشته و در عین حال عدم وجود آن را به­سختی تحمل خواهد نمود، همچنین رتبه این عامل در گروه الزامات عملکردی پنج تعیین گردید. (وظیفه­دوست و عطاالهی، 1386)

در مقاله­ای دیگر تحت عنوان "تحلیل و بکارگیری مدل کانو در تأمین رضایت ارباب رجوع (مطالعه موردی: طراحی وب­سایت)" به این موضوع پرداخته شد که امروزه مدیران به مجموعه­ای از ابزارها و روش­های سودمند نیاز دارند که بوسیله آن­ها بتوانند هرچه بهتر به نیازها و خواسته­های مشتریان خود پی ببرند تا در نهایت آن­ها را در پروژه­های خدمت­رسانی، تأمین نمایند. چراکه این نوع نیاز و خواسته مشتری یا ارباب رجوع است که کیفیت خدمت را برای وی تعریف کرده و حس رضایت­مندی را در او ترغیب می­کند.مدل کانو، متدولوژی است که به­وسیله آن اثرات اجزا و بخش­های محصول یا خدمت بر روی رضایت مشتری یا ارباب رجوع تعیین می­شود. در این مقاله پس از تحلیل ابعاد و جنبه­های مختلف مدل کانو، چگونگی استفاده از این مدل در طراحی یک وب­سایت با توجه به نظرات مراجعه­کنندگان آن معرفی و نحوه تعبیر نتایج به­دست آمده از نظرسنجی ارباب رجوع و چگونگی به­کارگیری آن­ها جهت مدیریت رضایت ارباب رجوع تشریح می­شود، که در پایان این مقاله برای به­کارگیری هرچه بهتر این مدل برخی پیشنهادات پژوهشی و کاربردی ارائه شده است. (شفیعی رودپشتی و صالح اولیا، 1387)

در تحقیقی تحت عنوان "شناسایی و اولویت­بندی عوامل مؤثر بر رضایت دانشجویان از خدمات ارائه شده توسط دانشگاه با استفاده از مدل کانو (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه) سنجش رضایت دانشجو با بهره­گیری از رویکرد فازی انجام شده و چهار فرضیه مورد آزمون قرار گرفته­اند: 1- بین قیمت (شهریه پرداختی) و رضایت دانشجویان ارتباط معناداری وجود دارد 2- بین کیفیت خدمات ارائه شده از سوی دانشگاه و رضایت دانشجویان ارتباط معناداری وجود دارد 3- بین دسترسی آسان به امکانات ارائه شده از سوی دانشگاه و رضایت دانشجویان ارتباط معناداری وجود دارد 4- بین رسیدگی به شکایات از سوی دانشگاه و رضایت دانشجویان ارتباط معناداری وجود دارد. پس از انجام آزمون­های آماری مربوطه هر چهار فرضیه فوق مورد تأیید قرار گرفت. در این تحقیق به بررسی رابطه متغیر­های شهریه پرداختی، کیفیت خدمات، دسترسی آسان به امکانات و رسیدگی به شکایات با رضایت دانشجویان پرداخته شد، حال آن­که در تحقیق حاضر 27 عامل به عنوان عوامل مؤثر بر رضایت دانشجویان شناسایی گردید و به بررسی نوع تأثیر هر عامل بر روی رضایت دانشجویان بر اساس مدل کانو و در نهایت اولویت­بندی این عوامل پرداخته شد. (زریباف و همکاران،1391)

در مطالعه­ای با عنوان "ارزیابی نیاز­های مشتریان بانک با استفاده از ترکیب، خوشه­بندی فازی تاپسیس و الگوی کانو (مطالعه موردی: بانک شهر) محققان در زمینه کاربرد الگوی کانو در بانک­ها و مؤسسات مالی و اعتباری، با استفاده از یک پرسشنامه 53 سؤالی و تعداد 384 نمونه آماری اقدام به شناسایی نیاز­های مشتریان این سازمان­ها نمودند. جامعه آماری پژوهش شامل مشتریان کلیدی بانک توسعه صادرات ایران مستقر در شهر تهران بود. این مدل نیاز­های مشتریان را در سه گروه نیاز­های اساسی، نیاز­های عملکردی و نیاز­های انگیزشی قرار می­دهد. در پژوهش دیگری با عنوان "بخش­بندی مشتریان خدمات بانکی بر اساس منافع مورد انتظار مشتری (مطالعه موردی:مؤسسه مالی و اعتباری مهر)" تعداد 970 نفر از مشتریان مؤسسه مالی و اعتباری مهر بخش­بندی شدند و این کار بر اساس معیاری به­نام منافع مورد انتظار مشتریان انجام شد. (اعتباریان و فرح­بخش، 1387)

در مقاله­ای تحت عنوان "ارائه مدلی برای تبیین اثر عوامل پشتیبان خلق ارزش و کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان خدمات مالی در کشور (مطالعه موردی: مؤسسه مالی و اعتباری مهر)" با هدف بررسی عوامل مؤثر بر رضایت­مندی مشتریان خدمات بانکی با استفاده از رویکرد جدید اندازه­گیری همزمان با کیفیت خدمات و عوامل پشتیبان خلق ارزش برای مشتری صورت گرفته است. نتایج به­دست آمده از آزمون مدل­یابی معادلات ساختاری حاکی از آن است که هم عوامل کیفیت خدمات و هم عوامل پشتیبان خلق ارزش بر روی رضایت مشتریان خدمات بانکی اثر مثبت و معناداری داشته­اند، اما اثر عوامل پشتیبان خلق ارزش از اثر عوامل کیفیت خدمات بالاتر بوده است. (استیری و همکاران، 1391)

در تحقیقی دیگر با عنوان "تعیین عوامل مؤثر بر رضایت مشتریان شرکت پاکشو با استفاده از مدل کانو"، در پی شناسایی و طبقه­بندی نیازهای مختلف مشتریان از این محصول با هدف تخصیص بهینه منابع به هر دسته از این نیاز­ها می­باشد. این ویژگی­ها در طی این مقاله در گروه الزامات مهیج، عملکردی، اساسی و بی­تفاوتی جای خواهند گرفت و بدین ترتیب میزان اهمیت هر ویژگی برای مشتریان مشخص خواهد شد. این مقاله تلاش می­کند تا با تعمیق در موضوع رضایت مشتری، اهمیت این مطلب را در دنیای نوین تجارت متذکر شده و روشی را برای تحقق این هدف بیان کند. این هدف امکان تمایز کالای مورد نظر را از سایر کالاهای مشابه در بازار فراهم کرده و باعث به­وجود آوردن طیف وسیعی از مشتریان وفادار برای آن خواهد شد. (ونوس و صالح­پور، 1385)

**مراجع لاتین**

1. Arab, M. (2010). The health insurance system. Tehran, Iran: Jahad Daneshgahi Publication.
2. A sun, kyung. young kim, dae. (2013). Does customer satisfaction increase firm performance? An applicationof American Customer Satisfaction Index (ACSI). International Journal of Hospitality Management 35. 68–77.
3. Berger, Charles. Blauth, Robert. Boger, David. Bolster, Christopher. Burchill, Gary. Dumouchel, William. Pouliot, Fred. Richter, Reinhard. Allan, Shen. Diane, Timko. Mike, Walden. David, fall. (1993). Kano‘s methods for understanding customer-defind Quality,In: Center for Quality Management Journal, Vol. 4.
4. Bhattacharyya, S. K. Rahman, zillur . (2004). Capturing The customer,s voice , The enterpiece of strategy making: Acase study in banking. European business review , vol. 16, No. 2 , pp. 128 - 138.
5. Chang, S. H. Hwang, J. R. Doong, J.L. (2000). Optimization of the injection molding process of short glass fiber reinforced polycarbonate composites using grey relational analysis. Journal of Materials Processing Technology, 97 , 186–193.
6. Cheng, S. P. Wang, R. Y. (2004). Analyzing hazard potential of typhoon damage by applying grey analytic hierarchy process. Natural Hazards, 33, 77–103.
7. Chang, ping chang. (2006). Managing business attributes and performance for commercial namks. Journal of American Academy of Business, Vol. 9, no 1:104-109.
8. Chen, Y. H. Su, C. T. (2006). A Kano-CKM model for customer knowledge discovery. Total Quality Management & Business Excellence, 17(5), 589-608.
9. David, k. (1994). Grey system and grey relational model. ACM SIGICE Bulletin.20, 1-9.
10. Deng, J. L. (1982). Control problems of grey system. Systems and Control letters, 1, 288-294.
11. Deng, J. (1988).Introduction to grey system theory. The Journal of Grey Systems ,1, 1-24.
12. Divandari, A. Aghazadeh, H. Nikoukar, G. H. (2009). Market orientation and business performance in iran. Journal of Management, I, 39-54.
13. Dominici, Gandolfo. Palumbo, Federica. (2013). How to build an e-learning product: Factorsfor student/customer satisfaction. Business Horizons. 56,87-96.
14. Dong, G. Yamaguchi, D. Nagai, M. (2006). A grey-based decisionmaking approach to the supplier selection problem Mathematical and Computer Modeling , Volume 46: 573-581.
15. Elkelety, Ibrahim. (2006). Towards a Conceptual Framework for Strategic Cost Management- the Concept, objectives, and Instruments. Chemnitz University of Technology.
16. Fang, M. Tzeng, G. (2004). Combining grey relation and TOPSIS concepts for selecting an expatriate host country, Mathematical and computer Modeling, 46: 1473-1490.
17. Frozande, B.(2003). Marketing Management: analysis, programming, performing and control. Translated by. Tehran: Atropat press. Keiningham, T.L., Coil, B.
18. Hamzaçebi, C. Pekkaya, M. (2011). Determining of stock investments with grey relational analysis. Expert Systems with Applications, 38, 9186–9195.
19. Houser, J.R. Clausing, D. (1998) .The house of quality. Harvard besiness review, vol 32(5), PP 63-73.
20. Imad, A. (2006). Methodology and theory measuring maintenance performance using a balanced scorecard approach. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 12, No. 2.
21. Jamal, Ahmad. Naser, Kamal. (2002). Customer satisfaction and retail banking: an assessment of some of the key antecedents of customer satisfaction in retail banking. International Journal of Bank Marketing, 20 (4), pp. 146-160.
22. Jung, Hyo Sun. Yoon, Hye Hyun. (2013). Do employeesʼ satisfied customers respond with an satisfactory relationship? The effects of employeesʼ satisfaction on customerʼ satisfaction and loyalty in a family restaurant. International journal of hospitality management 34. 1-8.
23. Karsak, E. Sozer, S. Alptekin, S.(2002). Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach. Computers & industrial engineering, vol 44, pp 171-190.
24. Kuo, Y. Yang, T. Huang, G.W. (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. Computers & Industrial Engineering, 55, 80–93.
25. Kurt Matzler & et al, (1998). How to delight your customers. Journal of Product & Brand Management. vol. 5, No. 2, pp. 6-18.
26. Lee, Y.C. Sheu, L.C. Tsou. Y.G.(2008). Quality function deployment implementation based on fuzzy Kano model: an application in PLM system. computer and industrial engineering, vol 55, PP48-63.
27. Lee, Y. C. Huang, S.Y. (2008). a new fuzzy concept approach for kanos model. Expert system with application. vol 36, PP 4479-4484.
28. Li, G. D. Yamaguchi, D. Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem. Mathematical and Computer Modelling, 46, 573–581.
29. Liu, S. and Y. Lin (2006). Grey Information Theory and practical Applications. springer,London.
30. Matzler, K. Hinterhuber, H. (1998) .How to make product development project more successful by integrating kanos model of customer satisfaction into quality function deployment. Technovation,Vol 18(1), p25-39.
31. moghaddasi,H. Hosseini, A. Asadi, F. Esmaeili, M. (2011). Problem of Health Insurance Systems and the Need for Implementation of a Reform Approach. J Health Adm. 14(44), 71-80.
32. Muze, M. and Vevere, M. (2006). Measuring Customer Satisfaction in the State Social Insurance Agency. 4th Quality Conference for Public Administrations in the EU.
33. Rahimi Koloor, H. (2012). The study of factors affecting the competitiveness of the insurance industry: using a structural equation model (SEM), Ph.D. Thesis in business management, tehran, payamnoor university.
34. Tan, Kay. C. pawitra. (2001). Integrating SERVQUAL and kano model in to QFD for service excellence development. managing service quality ,vol. 11, No. 6 ,pp. 418 – 430.
35. Toepfer, Armin. (1999). Customer satisfaction measure and increase**,** Second Edition, Luchterhand Publishing House, Germany.
36. Tseng, M. L. (2010). Using linguistic preferences and grey relational analysis to evaluate the environmental knowledge management capacity. Expert Systems with Applications, 37, 70–81.
37. Wu, H. Yan, W. Liu, S. (2007). Analysis of the efficiency of regional electricity input-output for China based on grey DEA model. IEEE, nl-4244-0991.
38. Yen, J. Langari, R. (1999). Fuzzy Logic: Intelligence, Control, and Information. Prentice Hall.

مراجع فارسی

1. آرش، شاهین. صالح­زاده، رضا. قندهاری، مهسا. (1391). ترکیب روش خوشه­بندی، AHP و کانو برای توصیف خدمات بانک سامان (مطالعه موردی: شهرستان قم). پژوهش­های مدیریت در ایران، دوره 16، شماره 1.
2. آذر، عادل. شریعتی­راد، مریم. (1391). طرح ریزی و بهبود بسط عملکرد کیفیت (رویکرد مدل کانو فازی(.فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال دهم، شماره27، صص:9-91.
3. استیری، مهرداد. حسینی، فرشید. یزدانی، حمیدرضا. قلی­پور، مجید. رایج، حمزه. (1391). ارائه مدلی براي تبیین اثرعوامل پشتیبان خلق ارزش و کیفیت خدمات بر روي رضایت مشتریان خدمات مالی درکشور (مطالعه موردي: موسسه مالی واعتباري مهر). فصلنامۀ علمی پژوهشی کاوش هاي مدیریت بازرگانی، سال چهارم، شماره 7، صص: 1-19.
4. اعتباریان، ا. فرحبخش، م. (1387). شناسایی نیازهای مشتریان بانک توسعه صادرات ایران با استفاده از مدل کانو، توسعه صادرات، سال یازدهم، ش 73.
5. بندریان،رضا. (1390). شناسایی و تعیین عوامل موثر در رضایت مشتریان در سازمان­های پژوهش و فناوری؛ مطالعه موردی: پژوهشگاه صنعت نفت. اندیشه مدیریت راهبردی 5 (1) شماره پیاپی 9 ،201-222.
6. تقوی­فرد، محمدتقی. ملک، امیرمهدی. (1390). استفاده از روش تصمیم­گیری خاکستری به­منظور رتبه­بندی شاخص­های کلیدی عملکرد و افزایش اثربخشی برنامه­های استراتژیک. فصل­نامه علمی-پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال نهم، شماره 22، صفحات 135-165.
7. تقی­زاده، هوشنگ. زینلی کرمانی، صادق. (1390). کاربرد شبکه های عصبی مصنوعی در بررسی ارتباط بین سرمایه اجتماعی و رضایت مشتری. فراسوی مدیریت 5 (19).
8. تورپین، دومینیک، (1374) مترجم: شلالوند، عبدالعلی. هفت دستور طلایی برای جلب رضایت مشتری، ماهنامه تدبیر، شماره 58، 34-47.
9. حسین­زاده یزدی، مهدی .(1387). جستاری در مبانی معرفتی منطق فازی. نشریه پژوهش­های فلسفی- کلامی، سال نهم، شماره چهارم، صص: 121- 146.
10. دانایی­فرد، حسن. الوانی، سید مهدی. آذر، عادل. (1391). روش­شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع. انتشارات صفار، اشراقی، چاپ ششم.
11. دباغی، آزاده. ملک، امیرمهدی. شفیعی، سعید. (1389). معرفی ابزار خاکستری ارزیابی فرهنگ سازمانی GOCAI و پیاده­سازی آن در معاونت مهندسی ساختار و بهره­وری شرکت ملی نفت ایران. فصل­نامه علمی-پژوهشی مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت.
12. رضايي، كامران. آشتياني، حسین. هوشيا ر، محمد رضا. وزيري، محمد. (( 1384 . رويكردي مشتري مدار به طرح ريزي و بهبود كيفيت محصول. نشر آتنا (RWTUV) ، چاپ سوم، تهران.
13. رئیسی، احمدرضا. محمدی، عفت. نوحی، مجتبی. (1392). نقاط قابل بهبود و ارايه ي راهكارهاي ارتقاي كمي و كيفي بيمه هاي سلامت ايران؛ مطالعه ي كيفي. مدیریت اطلاعات سلامت، دوره دهم، شماره دوم.
14. زریباف، مهدی. مختاران، ماهرخ. لاجوردی، مسعود. (1391). شناسايي و اولويت­بندي عوامل موثر بر رضايت دانشجويان از خدمات ارائه شده توسط دانشگاه با استفاده از مدل كانو (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامي واحد فيروزكوه). فصلنامه مديريت، سال نهم، شماره 28.
15. سرمد، زهره. بازرگان، عباس. حجازی، الهه. (1376). كتاب روش هاي تحقيق در علوم رفتاري. موسسه نشر آگه، تهران.
16. شفیعا، محمدعلی. عبدالله­زاده، سهراب. پاشا آبگرمی، حسین. (1392). بكارگيري فرآيند تحليل سلسله مراتبي و كانوي تحليلي براي رتبه­بندي ابزارهاي نظام استانداردسازي ملي. نشريه پژوهش هاي مهندسي صنايع در سيستم هاي توليد، سال اول، شماره اول، صص:73-83.
17. شفيعي رودپشتي، ميثم. صالح اوليا، محمد. (1387). تحليل و به كارگيري مدل كانو در تامين )رضايت ارباب رجو ع( مطالعه موردي: طراحي وب سايت. سومين كنفرانس بين المللي مديريت بازاريابي.
18. صادقی­مقدم، محمدرضا. زارعی دودجی، ابوالقاسم. صادقی­مقدم، علی­اصغر. (1391). ارائه ي رويكرد فازي جدول ارزيابي مدل كانو براي تحليل و طبقه بندي ویژگی­های کیفیت. گروه بازرگانی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. دوره 4. شماره 3. 83-102.
19. صمدی، عباس. اسکندری، سهیلا. (1389).بررسي تاثير كيفيت خدمات بر رضايت مشتريان بانك ملي شهرستان تويسركان(براساس مدل سروكوال). فصلنامه مدیریت 8 (21).
20. طاهری، سید محمود. (1378). آشنایی با نظریه مجموعه­های فازی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
21. طاهری­کیا، فریز. فخاریان، میثم. لاجوردی، مسعود. (1389). شناسايي و اولويت بندي عوامل مؤثر بر ميزان رضايت مشتريان از محصول پودر آ. ب. ث شركت كندر با استفاده از مدل كانو. فصل­نامه مدیریت. سال هشتم. شماره 22.
22. عباسی، محمدرضا. محمودی میمند، محمد. امینی، محمدتقی. رحیمی کلور، حسین(1391). تحلیل روابط بین عوامل مؤثر بر مؤلفه­های رقابت­پذیری با استفاده از تکنیک همبستگی کانونی (مورد مطالعه: واحدهای ستادی شرکت­های بیمه شهر تهران). پژوهش­نامه مدیریت تحول،سال چهارم شماره 7.
23. عبدالوند، محمدعلی. حیدرزاده، کامبیز. متافی، هانیه. (1387). بررسی اثرات بازارگرایی بر عملکرد اقتصادی شرکت­های ارائه­دهنده خدمت بیمه (مطالعه موردی: بیمه پارسیان). مجله پژوهش­های مدیریت، شماره 85.
24. فرجی سبکبار، حسنعلی. مطیعی لنگرودی، سید حسن. یدالهی فارسی، جهانگیر. کریم­زاده، حسین. (1391). رتبه­بندی زمینه­های توسعه گردشگری در نواحی روستایی، با استفاده از تاپسیس خاکستری (مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان ورزقان). پژوهش­های روستایی، سال سوم، شماره یکم.
25. کاوندی، رضا. شاکری، فاطمه. (1389). ارتقای رضایت مشتریان ایران خودرو از خدمات فروش و پس از فروش؛­ تحلیلی بر نقشه عناصر کیفی با رویکرد سروکوال. مجله مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج 5 (14).
26. گودرزی، غلام­رضا. رمضان­پور نامقی، امین. (1389). بررسی نقش مدیریت راهبردی هزینه در رضایت مشتری؛ نمونه مطالعه، گروه صنعتی ایران خودرو، اندیشه مدیریت راهبردی، سال چهارم، شماره دوم، 149-182.
27. محمدی، علی. مولایی، نبی. (1389). كاربرد تصميم گيري چند معياره خاكستري در ارزيابي عملكرد شركت ها. مديريت صنعتي دانشكده مديريت دانشگاه تهران، دوره 2، شماره 4، صص 125-142.
28. مؤمنی، منصور. جام پرازمی، مونا. حسین­زاده، مهناز. مهرافروز، محسن. (1393). ارایه رویکرد جدیدی برای ارزیابي سيستم های مدیریت دانش با روش تحليل رابطه ای خاکستری. مجله علمی-پژوهشی مدیریت تولید و عملیات، دوره دوم، شماره 2، صص:12-55.
29. میرغفوری، سید حبیب­الله. شفیعی رودپشتی، میثم. ندافی، غزاله. (1391). ارزیابی عملکرد مالی با رویکرد تحلیل پوششی داده­ها (مورد مطالعه: شرکت­های مخابرات استانی). پژوهش­های مدیریت در ایران، دوره 16، شماره 4.
30. نوربخش، حسن. میرغفوری، حبیب­الله. شفیعی­رودپشتی، میثم. خبیری، وحیده. (1390). ارزیابی عملکرد بانک کشاورزی شهرستان یزد در حوزه مدیریت ارتباط با مشتری با رویکرد BSC و کانو فازی. پایان نامه کارشناسی ارشد،مؤسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی استان یزد.
31. وظیفه­دوست، حسین. پروانه، عطاالله. (1386). ارزيابي رضايت مشتريان از خدمات پس از فروش محصولات سايپا با استفاده از مدل كانو. فصلنامه مديريت بازاريابي دانشگاه ازاد اسلامي واحد علوم و تحقيقا ت تهران شماره 3، صفحه 90- 103.
32. ونوس، داور*.* صالح پور، آزاده. (1385). تعيين عوامل موثر بر رضايت مشتريان از محصول شامپو با استفاده از مدل كانو. اولين كنفرانس بين المللي مديريت بازاريابي.

1. David [↑](#footnote-ref-1)
2. Black Box [↑](#footnote-ref-2)
3. Dong [↑](#footnote-ref-3)
4. Zadeh [↑](#footnote-ref-4)
5. Huazmoung [↑](#footnote-ref-5)
6. Informational Differences [↑](#footnote-ref-6)
7. Non-Uniquness [↑](#footnote-ref-7)
8. Grey Targets [↑](#footnote-ref-8)
9. Non-Restrainable [↑](#footnote-ref-9)
10. Minimal Information [↑](#footnote-ref-10)
11. Spaces Of Limited Infomation [↑](#footnote-ref-11)
12. Recognition Base [↑](#footnote-ref-12)
13. Absoluteness Of Greyness [↑](#footnote-ref-13)