

## مقایسه تطبیقی AHP و AHP فازی در رتبه‌بندی ترجیحات خرید (مورد مطالعه: صنعت لوازم خانگی)

محمد طالقانی<sup>۱\*</sup>، کامبیز شاهرودی<sup>۲</sup>، فرزانه صانعی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

<sup>۲</sup> استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

رسید مقاله: ۲ تیر ۱۳۹۰

پذیرش مقاله: ۵ مهر ۱۳۹۰

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف مقایسه‌ی تطبیقی روش AHP و AHP فازی، در ارزیابی باورهای مصرف‌کنندگان و اولویت‌بندی معیارهای مؤثر بر انتخاب یک برند یخچال خانگی پیشنهاد و اجرا شده است. پرسش‌هایی که در این مطالعه به آن‌ها پاسخ داده خواهد شد عبارتند از این که مشتریان چه معیارهایی برای خرید لوازم خانگی در نظر می‌گیرند؟ این معیارها از چه اولویت‌بندی نزد مشتریان برخوردارند؟ آیا مشتریان بین معیارهای کیفی و کمی در انتخاب برند مورد نظر تفاوت قایل هستند؟ آیا تصمیم‌گیری بر اساس معیارهای قطعی، تفاوت معنی‌داری با معیارهای فازی دارد؟ در این پژوهش داده‌های خام با سه روش AHP کلاسیک دو سطحی و AHP فازی دو سطحی و سه سطحی، توسط نرم‌افزار expert choice تحلیل شد و در هر حالت، رتبه‌های متفاوتی برای برندها حاصل شد. در نهایت رتبه‌های حاصل از این سه روش با فراوانی واقعی فروش مقایسه شد. در بین این سه روش، شبیه‌ترین رتبه‌ها در رتبه‌بندی به روش AHP فازی با دو سطح معیار مشاهده شد و روش‌های AHP فازی با یک سطح معیار و AHP کلاسیک با یک سطح معیار به ترتیب در مرتبه‌های بعدی واقع شدند.

**کلمات کلیدی:** ترجیحات خرید، تحلیل سلسله‌مراتبی، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، رتبه‌بندی فازی.

### ۱ مقدمه

مدیریت مؤثر و کارآمد رابطه با مشتری و خلق و ارایه ارزش به او از مهمترین مباحث مورد علاقه و توجه محققان و مدیران سازمان‌ها محسوب می‌شود. مطالعات نشان داده است که سازمان‌های موفق از ارتباط با مشتری به نتایج مثبتی رسیدند [۱].

\* عهده دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: m.taleghani454@yahoo.com

در مفهوم بازاریابی، اعتقاد بر این است که نیل به اهداف سازمانی بستگی تام به تعریف و تعیین نیازها و خواسته‌های بازارهای هدف و تأمین رضایت مشتری به نحوی مطلوب‌تر و مؤثرتر از رقبا دارد. شواهد نشان می‌دهد برندهایی در بازار رقابتی امروز موفق هستند که یک ارتباط عاطفی و سمبلیک را با مشتریان ایجاد کنند [۲].

شرکت‌هایی که صرفاً به دنبال فروش کوتاه مدت نبوده و کسب رضایت بلندمدت مشتری را از طریق ارایه کالاها و خدمات همراه با ارزش برتر و متمایز وجهه همت خود قرار دهند. ارزش‌های مشتری پسند (از قبیل ارزش احساس شده در برابر قیمت پرداختی) موجب ایجاد مطلوبیت بیشتری در مشتری از خرید محصول یا خدمات می‌گردد. این احساس مطلوبیت بیشتر، احتمال وفاداری مشتریان را بالا می‌برد [۳].

تحقیقات مشابهی با استفاده از تکنیک AHP انجام شده است. "آشکین اوزدوغلو" و "گزین اوزدوغلو" [۴] به مقایسه بین AHP و فازی برای یک فرایند تصمیم‌گیری چندگانه پرداختند. "چائوپینگ" [۵] نیز در مطالعه‌ای تحت عنوان "استفاده از رویه‌های تحلیل مرحله‌ای برای رتبه‌بندی عوامل مؤثر در کیفیت کارجمعی" با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، به اولویت‌بندی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر کیفیت کارجمعی در کشور تایوان پرداخته است.

## ۲ مساله اصلی تحقیق

بسیاری از مسایل که امروزه افراد با آن مواجه هستند مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره با معیارهای کمی و کیفی است. مسایلی که لازم است با توجه به هدف مساله و معیارهای مؤثر در آن ترتیب اولویت گزینه‌ها را تعیین و آن‌ها را رتبه‌بندی کنند. یکی از مسایل تصمیم‌گیری که افراد بارها در زندگی خود با آن مواجه می‌شوند، مساله انتخاب برند است. آن‌ها با مدنظر قرار دادن معیارهای مؤثر در انتخاب و اولویت آن‌ها، برندهای موجود در بازار را مقایسه و در نهایت تصمیم به انتخاب برندی می‌گیرند که بیش از همه به ایده‌آلشان نزدیک باشد. باورهای مصرف‌کنندگان درباره ویژگی‌های محصول باعث اثر بر نگرش آن‌ها درباره برندهای خاص و نهایتاً ایجاد تمایلات رفتاری و انتخاب یک برند از سوی آن‌ها خواهد شد. برای کالایی مانند یخچال که درگیری ذهنی بالایی در مشتری ایجاد می‌کند، شناسایی ویژگی‌هایی که در نظر آن‌ها فوق‌العاده مهم رده‌بندی می‌شوند دارای مصادیقی برای راهبرد محصول و ارتقاء می‌باشد. در این نوع کالا لازم نیست مدیران نگران بهینه کردن تک‌تک خصیصه‌های برند مزبور باشند. بلکه موضوع اصلی باید شناسایی ویژگی‌هایی باشد که از سوی بازار هدف به‌عنوان مهمترین ویژگی‌ها رتبه‌بندی شده‌اند، و تلاش شود تا باورهای قوی مبنی بر این که برند موردنظر واجد این ویژگی‌هاست، شکل گیرد.

### ۳ چهارچوب نظری تحقیق

متغیر اصلی در این تحقیق "ترجیحات مشتری در انتخاب یک برند یخچال-فریزر" است و عوامل تشکیل دهنده آن عبارتند از: "شهرت نام تجاری، زیبایی ظاهری، تنوع مدل‌ها، مصرف انرژی، تبلیغات، ارتباط فروشندگان با مشتری، قیمت، خدمات پس از فروش و در دسترس بودن". این عوامل با استناد به مطالعه‌ای که توسط روزان وایتیکر<sup>۱</sup> [۶] در سال ۲۰۰۶ انجام شده و در مجله "مدلسازی کامپیوتری و ریاضی"<sup>۲</sup> جلد ۴۶ به چاپ رسیده است، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت.

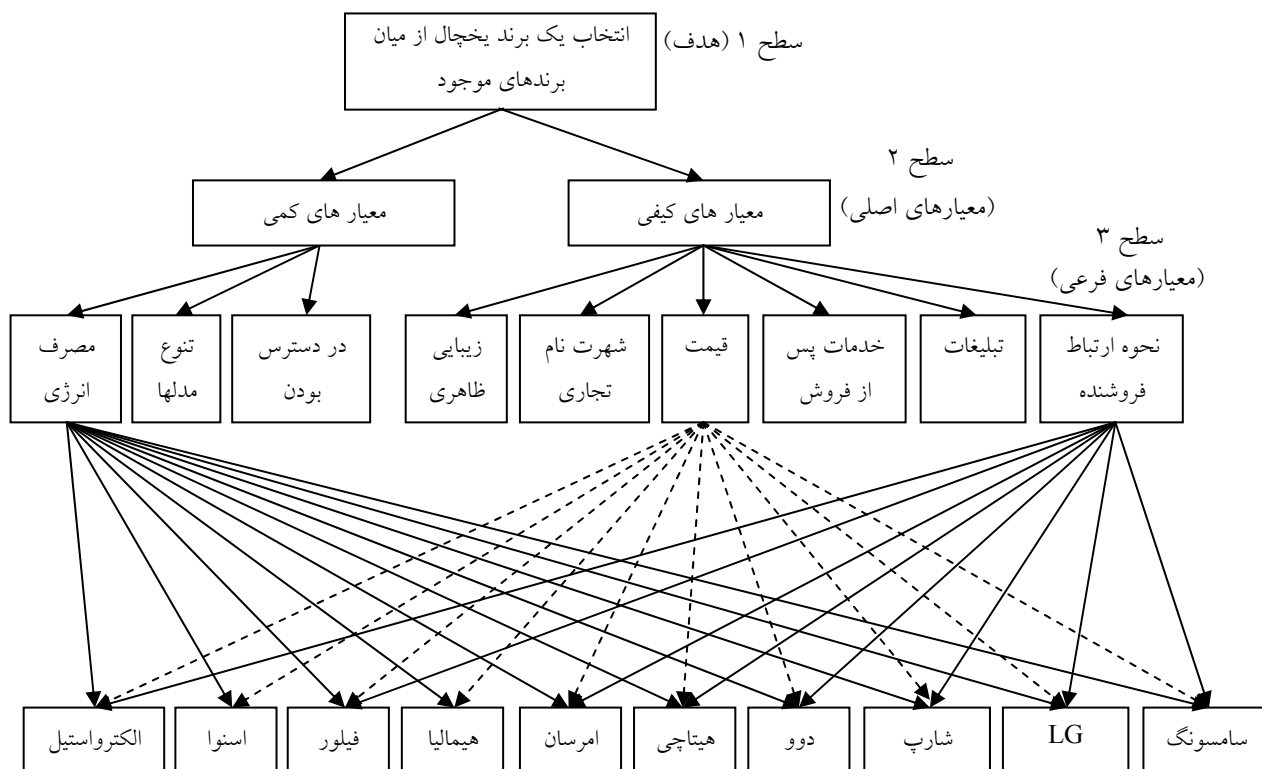
از آن‌جا که برخی از این عوامل، کمی و برخی دیگر کیفی هستند، در این پژوهش برآیند این طبقه‌بندی را در ترسیم درخت سلسله مراتبی لحاظ کنیم. معیار "مصرف انرژی" بر اساس کلاس‌های مختلف مصرف انرژی سنجیده می‌شود که مقداری قطعی است. معیار "در دسترس بودن" می‌تواند تعداد فروشگاه‌هایی که این برند را عرضه می‌کنند، در نظر گرفته شود. هم‌چنین معیار "تنوع مدل‌ها" را می‌توان از تعداد مدل‌هایی که یک برند یخچال در فروشگاه‌های لوازم‌خانگی شهر رشت عرضه می‌کند، مورد سنجش قرار گیرد.

اما معیارهای "زیبایی ظاهری"، "شهرت نام تجاری"، "تبلیغات"، "ارتباط فروشندگان با مشتری"، "قیمت از دیدگاه مشتری" و "خدمات پس از فروش" در این تحقیق معیارهایی کیفی هستند.

"زیبایی ظاهری" به دید زیبایی‌شناسی مشتری اشاره دارد و نمی‌تواند به صورت یک عدد قطعی بیان شود. هم‌چنین "شهرت نام تجاری" و "ارتباط فروشندگان با مشتری". معیار "خدمات پس از فروش" اشاره به کیفیت خدمات شرکت مزبور دارد، نه تعدد نمایندگی‌های خدمات. معیارهای "قیمت" و "تبلیغات" بسته به تعریف می‌توانند کمی یا کیفی باشند. تعریف عملیاتی متغیر "قیمت" در تحقیق حاضر عبارت است از "ارزشی که مشتری برای برند قایل است"، به عبارت دیگر در این‌جا "قیمت از دیدگاه مشتری" مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. منظور از "تبلیغات" در این تحقیق "میزان یادآوری تبلیغات توسط مشتری" است. اینکه مشتری تا چه حد روزانه با تبلیغات برندی خاص مواجه می‌شود و این تبلیغات تا چه اندازه در خاطر او باقی مانده است. درخت سلسله مراتب تصمیم در انتخاب یک برند یخچال به صورت نمودار زیر (نمودار شماره ۱) خواهد بود:

<sup>1</sup> Whitaker, Rosanne

<sup>2</sup> Mathematical and computer modeling



نمودار ۱. درخت سلسله مراتب تصمیم گیری

#### ۴-۱ روش AHP

#### ۴-۱ روش AHP

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی<sup>۲</sup> ابداع شد، اساساً یک تئوری عمومی سنجش است که براساس پاره‌ای از اصول روانشناسی و ریاضی بنا شده که توانایی حل مسایل پیچیده را در زمینه‌های مختلف کمی و کیفی داراست. به طور کلی هر مسأله AHP با سه سطح کلی سروکار دارد که سطح اول هدف کلی مسأله، سطح دوم معیارهای ارزیابی و سطح سوم گزینه‌ها (انتخاب‌ها) می‌باشد. اجزا در هر سطح سلسله مراتب، جفت‌جفت باهم مقایسه می‌شوند، تا ترجیح نسبی هر یک در راستای آльтرناتیوها تعیین گردد [۷]. ضریب کلی وزن برای هر آльтرناتیو با توجه به هدف اصلی به دست می‌آید. آльтرناتیوی که دارای بیشترین وزن است، باید به عنوان بهترین آльтرناتیو انتخاب شود.

<sup>۱</sup> Analytic – Hierarchy - Process

<sup>۲</sup> SAATY.T.L.

## ۴-۲ روش AHP<sup>۱</sup> فازی

عدم اطمینان موجود در قضاوت‌های ترجیحی، عدم اطمینان اولویت بندی آلترناتیوها را افزایش می‌دهد و به همان نسبت، تعیین توافق (ثبات منطقی) اولویت‌ها را مشکل می‌سازد. [۸] مطالعات زیادی از جنبه‌های مختلف انجام شد و در نهایت منجر به ارایه روش AHP فازی شد. AHP فازی برای اجتناب از این مخاطرات عملکردی توسعه یافت تا مسایل سلسله‌مراتبی دارای ابهام را حل کند.

در این روش بر اساس جواب‌هایی که تصمیم‌گیرندگان به سئوالات می‌دهند، مقادیر مثلثی فازی، جایگزین داده‌های مبهم می‌شوند و برای یک سطح خاص سلسله‌مراتب، ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌شود. در رویکرد منطق فازی، برای هر مقایسه زوجی، نقطه تقاطع پیدا می‌شود و سپس مقدار عضویت نقطه با وزن آن برابر می‌شود.

بعد از تعریف معیارها، یک پرسشنامه تهیه می‌شود تا سطوح اهمیت این معیارها تعیین شود. برای ارزیابی سئوالات، افراد تنها متغیر توصیفی مربوطه را انتخاب می‌کنند، سپس گزینه‌های منتخب، به مقیاس‌های زیر (جدول ۱) که شامل اعداد فازی مثلثی است، تبدیل می‌شوند [۹] و برای انجام محاسبات و تحلیل نتایج، تعمیم داده می‌شوند.

جدول ۱. مقادیر TFNs (Tolga et al, 2005)

| عبارت       | مقادیر TFNs (عدد فازی مثلثی)    |
|-------------|---------------------------------|
| کاملاً      | $(\frac{7}{2}, 4, \frac{9}{2})$ |
| خیلی زیاد   | $(\frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2})$ |
| نسبتاً زیاد | $(\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2})$ |
| کمی         | $(\frac{2}{3}, 1, \frac{3}{2})$ |
| برابر       | $(1, 1, 1)$                     |

## ۵ فنون تجزیه و تحلیل داده‌ها

جامعه مورد بررسی در این تحقیق عبارتند از مشتریان یخچال خانگی در شهر رشت که به لحاظ بُعد زمانی جامعه‌ای نامتناهی است. نمونه انتخابی مطالعه حاضر، خریداران احتمالی یخچال خانگی هستند که در فاصله ماه‌های شهریور تا بهمن سال ۸۹ به فروشگاه‌ها و نمایندگی‌های متوسط و بزرگ لوازم خانگی شهر رشت مراجعه نموده‌اند.

روش نمونه‌گیری در این تحقیق، نمونه‌گیری آسان و دردسترس، از انواع روش‌های نمونه‌گیری غیر احتمالی است. داده‌های مورد نیاز به روش میدانی و با مراجعه مستقیم به نمایندگی‌ها و فروشگاه‌های لوازم خانگی شهر

<sup>۱</sup> Fuzzy AHP

رشت، جمع‌آوری می‌گردد. ابزار جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، پرسشنامه است، پرسشنامه طراحی و در اختیار فروشگاه‌های لوازم‌خانگی شهر رشت قرار داده می‌شود. تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا به روش AHP و سپس به روش فازی صورت می‌گیرد. داده‌های مبهم حاصل از قضاوت‌های ترجیحی به روش مثلثی تبدیل به اعداد فازی می‌شوند و با عملیات روی مجموعه‌های فازی، اولویت عناصر در هر سطح سلسله مراتب تعیین می‌شود.

## ۶ نتیجه‌گیری

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، پاسخ‌ها به سه روش تحلیل شدند، یک‌بار با استفاده از داده‌های مطلق و به روش AHP کلاسیک بدون در نظر گرفتن وزن‌های اهمیت متفاوت برای معیارهای کمی و کیفی، معیارها اولویت بندی شده، بر اساس آن، برندهای مورد مطالعه، رتبه بندی شدند:

جدول ۲. رتبه‌های معیارهای انتاب برند یخچال، با استفاده از داده‌های مطلق

|                      | Rank | AVG   | MMULT    |       |          |
|----------------------|------|-------|----------|-------|----------|
| fame of brand        | ۲    | ۰/۱۶۶ | ۱/۵۷۶    | ۹/۵۰۴ |          |
| Beauty               | ۴    | ۰/۱۲۲ | ۱/۱۴۷    | ۹/۴۰۸ |          |
| Variety              | ۶    | ۰/۰۹۷ | ۰/۹۱۴    | ۹/۳۸۰ |          |
| Class of Consumption | ۵    | ۰/۰۹۸ | ۰/۹۲۵    | ۹/۴۸۳ |          |
| Price                | ۳    | ۰/۱۲۷ | ۱/۱۹۷    | ۹/۴۴۹ |          |
| After-sale Services  | ۱    | ۰/۱۷۲ | ۱/۶۳۶    | ۹/۵۰۵ |          |
| Availability         | ۸    | ۰/۰۷۲ | ۰/۶۷۷    | ۹/۳۶۹ |          |
| Advertisement        | ۹    | ۰/۰۶۱ | ۰/۵۷۵    | ۹/۳۹۰ |          |
| Relationship         | ۷    | ۰/۰۸۵ | ۰/۸۰۱    | ۹/۴۲۷ |          |
|                      |      |       | Lambda = | ۹/۴۳۵ | CI=۰/۱۴۵ |
|                      |      |       |          |       | CR=۰/۱۰۰ |

جدول ۳. ضرب ماتریسی جهت رتبه بندی برندها بر اساس داده های مطلق

|              | MMULT Rank | Relationship | Advertisement | Availability | After-sale Services | Price | Class of Consumption | Variety | Beauty | Fame of Brand |
|--------------|------------|--------------|---------------|--------------|---------------------|-------|----------------------|---------|--------|---------------|
| Himalaya     | ۶          | ۰/۱۶۶        | ۰/۰۶۱         | ۰/۰۷۳        | ۰/۰۴۹               | ۰/۰۶۸ | ۰/۱۰۰                | ۰/۰۷۱   | ۰/۰۴۸  | ۰/۰۷۰         |
| Emerson      | ۳          | ۰/۱۲۲        | ۰/۰۷۰         | ۰/۰۹۷        | ۰/۰۹۸               | ۰/۱۱۴ | ۰/۰۷۵                | ۰/۱۱۹   | ۰/۰۸۴  | ۰/۱۳۹         |
| Electrostill | ۵          | ۰/۰۹۷        | ۰/۱۱۶         | ۰/۰۴۹        | ۰/۰۴۲               | ۰/۰۸۵ | ۰/۰۷۵                | ۰/۰۴۰   | ۰/۰۶۷  | ۰/۰۳۵         |
| Snowa        | ۷          | ۰/۰۹۸        | ۰/۰۵۰         | ۰/۰۴۹        | ۰/۰۵۸               | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۷۵                | ۰/۰۵۹   | ۰/۰۴۸  | ۰/۰۵۶         |
| Philver      | ۱۰         | ۰/۱۲۷ =      | ۰/۰۳۵ ×       | ۰/۰۳۲        | ۰/۰۲۹               | ۰/۰۴۹ | ۰/۰۷۵                | ۰/۰۳۶   | ۰/۰۵۶  | ۰/۰۳۱         |
| Samsung      | ۱          | ۰/۱۷۲        | ۰/۳۴۸         | ۰/۲۴۴        | ۰/۲۹۲               | ۰/۳۴۲ | ۰/۱۵۰                | ۰/۳۵۶   | ۰/۳۳۶  | ۰/۲۷۸         |
| LG           | ۲          | ۰/۰۷۲        | ۰/۱۷۴         | ۰/۲۴۴        | ۰/۲۹۲               | ۰/۱۷۱ | ۰/۱۵۰                | ۰/۱۷۸   | ۰/۱۶۸  | ۰/۲۷۸         |
| Daewoo       | ۴          | ۰/۰۶۱        | ۰/۰۳۵         | ۰/۰۲۴        | ۰/۰۴۲               | ۰/۰۳۸ | ۰/۱۰۰                | ۰/۰۵۱   | ۰/۱۱۲  | ۰/۰۴۰         |
| Sharp        | ۹          | ۰/۰۸۵        | ۰/۰۷۰         | ۰/۰۲۴        | ۰/۰۲۹               | ۰/۰۳۳ | ۰/۱۰۰                | ۰/۰۴۰   | ۰/۰۴۲  | ۰/۰۲۸         |
| Hitachi      | ۸          | ۰/۰۴۶        | ۰/۰۳۵         | ۰/۰۲۴        | ۰/۰۳۶               | ۰/۰۴۲ | ۰/۱۰۰                | ۰/۰۵۱   | ۰/۰۳۷  | ۰/۰۴۶         |

در حالت دوم پس از تبدیل داده های مطلق به داده های فازی و به روش AHP فازی بدون در نظر گرفتن وزن های اهمیت متفاوت برای معیار های کمی و کیفی، معیارها اولویت بندی شده، بر اساس آن، برندهای مورد مطالعه، رتبه بندی شدند:

جدول ۴. رتبه های معیارهای انتاب برند یخچال، با استفاده از داده های فازی با یک سطح معیار

|                      | Rank | AVG   | MMULT    |       |
|----------------------|------|-------|----------|-------|
| Fame of Brand        | ۲    | ۰/۱۷۲ | ۱/۶۳۷    | ۹/۵۰۸ |
| Beauty               | ۴    | ۰/۱۱۰ | ۱/۰۲۱    | ۹/۲۷۷ |
| Variety              | ۶    | ۰/۰۹۴ | ۰/۸۷۴    | ۹/۳۴۳ |
| Class of Consumption | ۵    | ۰/۰۹۴ | ۰/۸۸۹    | ۹/۴۱۴ |
| Price                | ۳    | ۰/۱۱۹ | ۱/۱۱۷    | ۹/۳۵۲ |
| After-sale Services  | ۱    | ۰/۲۰۷ | ۲/۰۲۰    | ۹/۷۵۹ |
| Availability         | ۸    | ۰/۰۶۹ | ۰/۶۴۹    | ۹/۴۱۳ |
| Advertisement        | ۹    | ۰/۰۵۷ | ۰/۵۴۲    | ۹/۴۸۸ |
| Relationship         | ۷    | ۰/۰۷۷ | ۰/۷۲۴    | ۹/۳۷۶ |
|                      |      |       | Lambda = | ۹/۴۳۷ |
|                      |      |       | CI=      | ۰/۱۴۶ |
|                      |      |       | CR=      | ۰/۱۰۰ |

جدول ۵. ضرب ماتریسی جهت رتبه بندی برندها بر اساس داده های فازی با یک سطح معیار

| Rank | MMULT  | Relationship | Advertisement | Availability | After-sale Services | Price | Class of Consumption | Variety | Beauty | Fame of Brand |              |
|------|--------|--------------|---------------|--------------|---------------------|-------|----------------------|---------|--------|---------------|--------------|
| ۶    | ۰/۰۶۶  | ۰/۰۷۰        | ۰/۰۸۳         | ۰/۱۱۰        | ۰/۰۸۸               | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۷۰                | ۰/۰۵۱   | ۰/۰۴۲  | ۰/۰۷۳         | Himalaya     |
| ۳    | ۰/۰۹۹  | ۰/۱۱۲        | ۰/۰۷۹         | ۰/۲۰۶        | ۰/۱۳۳               | ۰/۰۸۶ | ۰/۰۶۹                | ۰/۱۱۸   | ۰/۰۴۵  | ۰/۰۷۴         | Emerson      |
| ۸    | ۰/۰۵۵  | ۰/۰۵۹        | ۰/۱۰۵         | ۰/۰۷۳        | ۰/۰۵۳               | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۷۰                | ۰/۰۴۵   | ۰/۰۳۴  | ۰/۰۵۱         | Electrostill |
| ۷    | ۰/۰۵۵۲ | ۰/۰۶۰        | ۰/۰۶۳         | ۰/۰۷۳        | ۰/۰۶۷               | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۴۱                | ۰/۰۸۷   | ۰/۰۳۹  | ۰/۰۳۸         | Snowa        |
| ۱۰   | ۰/۰۴۵  | = ۰/۰۹۴      | ×             | ۰/۰۳۹        | ۰/۰۲۸               | ۰/۰۳۱ | ۰/۰۲۳                | ۰/۰۳۵   | ۰/۰۲۸  | ۰/۰۱۵         | Philver      |
| ۱    | ۰/۲۲۷  | ۰/۲۱۹        | ۰/۳۱۶         | ۰/۲۲۰        | ۰/۲۶۳               | ۰/۲۶۸ | ۰/۰۵۶                | ۰/۱۴۶   | ۰/۳۴۶  | ۰/۲۰۲         | Samsung      |
| ۲    | ۰/۱۸۸  | ۰/۱۸۱        | ۰/۱۵۸         | ۰/۲۲۰        | ۰/۲۶۳               | ۰/۲۶۴ | ۰/۰۴۵                | ۰/۱۴۵   | ۰/۱۳۹  | ۰/۱۹۸         | LG           |
| ۵    | ۰/۰۷۴۲ | ۰/۰۸۱        | ۰/۰۳۹         | ۰/۰۲۲        | ۰/۰۳۹               | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۵۶                | ۰/۱۴۵   | ۰/۰۴۹  | ۰/۱۰۶         | Daewoo       |
| ۴    | ۰/۰۷۴۵ | ۰/۰۸۹        | ۰/۰۷۹         | ۰/۰۲۳        | ۰/۰۲۸               | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۵۰                | ۰/۱۴۵   | ۰/۰۴۳  | ۰/۱۱۹         | Sharp        |
| ۹    | ۰/۰۵۰  |              | ۰/۰۳۸         | ۰/۰۲۳        | ۰/۰۳۵               | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۳۸                | ۰/۱۴۶   | ۰/۰۵۴  | ۰/۱۲۴         | Hitachi      |

در حالت سوم با استفاده از داده های فازی و به روش AHP فازی با در نظر گرفتن وزن های اهمیت متفاوت برای معیارهای کمی و کیفی، معیارها اولویت بندی شده، براساس آن، برندها رتبه بندی شدند:

جدول ۶. وزن های معیار های کیفی و کمی

|                       | Sum   | Avg=W | Normalized Values | Qualitative criteria | Quantitative criteria |
|-----------------------|-------|-------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| Quantitative criteria | ۰/۴۰۰ | ۰/۲۰۰ | ۰/۲۰۰             | ۰/۲۵۰                | ۱/۰۰۰                 |
| Qualitative criteria  | ۱/۶۰۰ | ۰/۸۰۰ | ۰/۸۰۰             | ۱/۰۰۰                | ۴/۰۰۰                 |
|                       |       |       |                   | ۱/۲۵۰                | ۵/۰۰۰                 |

جدول ۷. اولویت معیارها بر اساس وزن کیفی یا کمی بودن هر معیار

|                      | Ranking | Weighted AVG | AVG   |
|----------------------|---------|--------------|-------|
| Fame of Brand        | ۲       | ۰/۱۳۷۷۷۰۴۱۶  | ۰/۱۷۲ |
| Beauty               | ۴       | ۰/۰۸۸۰۳۹۶۳۱  | ۰/۱۱۰ |
| Variety              | ۸       | ۰/۰۱۸۷۰۶۱۹۶  | ۰/۰۹۴ |
| Class of Consumption | ۷       | ۰/۰۱۸۸۷۸۲۹   | ۰/۰۹۴ |
| Price                | ۳       | ۰/۰۹۵۵۷۸۷۲   | ۰/۱۱۹ |
| After-sale Services  | ۱       | ۰/۱۶۵۶۲۷۷۱   | ۰/۲۰۷ |
| Availability         | ۹       | ۰/۰۱۳۷۸۷۳۳۳  | ۰/۰۶۹ |
| Advertisement        | ۶       | ۰/۰۴۵۷۲۴۸۲۳  | ۰/۰۵۷ |
| Relationship         | ۵       | ۰/۰۶۱۷۳۳۲۶۵  | ۰/۰۷۷ |



جدول ۸. ضرب ماتریسی جهت رتبه بندی برندها بر اساس داده های فازی با دو سطح معیار

| MMULT Rank | Relationship | Advertisement | Availability | After-sale Services | Price | Class of Consumption | Variety | Beauty | Fame of Brand |       |              |
|------------|--------------|---------------|--------------|---------------------|-------|----------------------|---------|--------|---------------|-------|--------------|
| ۷          | ۰/۱۳۸        | ۰/۰۸۳         | ۰/۱۱۰        | ۰/۰۸۸               | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۶۸                | ۰/۰۷۰   | ۰/۰۵۱  | ۰/۰۴۲         | ۰/۰۷۳ | Himalaya     |
| ۳          | ۰/۰۸۸        | ۰/۰۷۹         | ۰/۲۰۶        | ۰/۱۳۳               | ۰/۰۸۶ | ۰/۱۶۸                | ۰/۰۶۹   | ۰/۱۱۸  | ۰/۰۴۵         | ۰/۰۷۴ | Emerson      |
| ۹          | ۰/۰۱۹        | ۰/۱۰۵         | ۰/۰۷۳        | ۰/۰۵۳               | ۰/۰۳۸ | ۰/۱۱۰                | ۰/۰۷۰   | ۰/۰۴۵  | ۰/۰۳۴         | ۰/۰۵۱ | Electrostill |
| ۱۰         | ۰/۰۱۹        | ۰/۰۶۳         | ۰/۰۷۳        | ۰/۰۶۷               | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۸۵                | ۰/۰۴۱   | ۰/۰۸۷  | ۰/۰۳۹         | ۰/۰۳۸ | Snowa        |
| ۶          | ۰/۰۹۶ =      | ۰/۰۳۹ ×       | ۰/۰۲۸        | ۰/۰۳۱               | ۰/۰۲۹ | ۰/۳۲۵                | ۰/۰۲۳   | ۰/۰۳۵  | ۰/۰۲۸         | ۰/۰۱۵ | Philver      |
| ۱          | ۰/۱۶۶        | ۰/۳۱۶         | ۰/۲۲۰        | ۰/۲۶۳               | ۰/۲۶۸ | ۰/۰۵۶                | ۰/۱۴۶   | ۰/۳۴۶  | ۰/۲۵۰         | ۰/۲۰۲ | Samsung      |
| ۲          | ۰/۰۱۴        | ۰/۱۵۸         | ۰/۲۲۰        | ۰/۲۶۳               | ۰/۲۶۴ | ۰/۰۴۵                | ۰/۱۴۵   | ۰/۱۷۳  | ۰/۱۳۹         | ۰/۱۹۸ | LG           |
| ۵          | ۰/۰۴۶        | ۰/۰۳۹         | ۰/۰۲۲        | ۰/۰۳۹               | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۵۶                | ۰/۱۴۵   | ۰/۰۴۹  | ۰/۱۰۴         | ۰/۱۰۶ | Daewoo       |
| ۴          | ۰/۰۶۲        | ۰/۰۷۹         | ۰/۰۲۳        | ۰/۰۲۸               | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۵۰                | ۰/۱۴۵   | ۰/۰۴۳  | ۰/۲۶۳         | ۰/۱۱۹ | Sharp        |
| ۸          | ۰/۰۴۰        | ۰/۰۳۸         | ۰/۰۲۳        | ۰/۰۳۵               | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۳۸                | ۰/۱۴۶   | ۰/۰۵۴  | ۰/۰۵۵         | ۰/۱۲۴ | Hitachi      |

جدول ۹. رتبه برندهای مختلف یخچال بر اساس فراوانی فروش در دوره زمانی مورد مطالعه

| Brand         | Rank |
|---------------|------|
| Himalaya      | ۷    |
| Emerson       | ۳    |
| Electro still | ۸    |
| Snowa         | ۹    |
| Philver       | ۶    |
| Samsung       | ۱    |
| LG            | ۲    |
| Daewoo        | ۵    |
| Sharp         | ۴    |
| Hitachi       | ۱۰   |

جدول ۱۰. همبستگی رتبه برندهای مورد بررسی به سه روش با فراوانی میزان فروش

| Correlations   |            |                         |            |            |            |          |
|----------------|------------|-------------------------|------------|------------|------------|----------|
|                |            |                         | ClassicAHP | FuzzyAHP2L | FuzzyAHP3L | SaleFreq |
| Spearman's rho | ClassicAHP | Correlation Coefficient | ۱/۰۰۰      | ۰/۷۸۲**    | ۰/۵۸۸      | ۰/۶۳۶*   |
|                |            | Sig. (2-tailed)         | .          | ۰/۰۰۸      | ۰/۰۷۴      | ۰/۰۴۸    |
|                | FuzzyAHP2L | Correlation Coefficient | ۰/۷۸۲**    | ۱/۰۰۰      | ۰/۸۳۰**    | ۰/۸۶۷**  |
|                |            | Sig. (2-tailed)         | ۰/۰۰۸      | .          | ۰/۰۰۳      | ۰/۰۰۱    |
|                | FuzzyAHP3L | Correlation Coefficient | ۰/۵۸۸      | ۰/۸۳۰**    | ۱/۰۰۰      | ۰/۹۶۴**  |
|                |            | Sig. (2-tailed)         | ۰/۰۷۴      | ۰/۰۰۳      | .          | ۰/۰۰۰    |
|                | SaleFreq   | Correlation Coefficient | ۰/۶۳۶*     | ۰/۸۶۷**    | ۰/۹۶۴**    | ۱/۰۰۰    |
|                |            | Sig. (2-tailed)         | ۰/۰۴۸      | ۰/۰۰۱      | ۰/۰۰۰      | .        |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## ۷ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

دو پژوهشگر به نام‌های "آشکین اوزدوغللو" و "گزینه اوزدوغللو" [۴] به مقایسه بین AHP و فازی برای یک فرایند تصمیم‌گیری چندگانه (فرایند استخدام کارگر) پرداختند. نتایج حاصل به برتری AHP فازی بر روش AHP سنتی در مواجهه با معیارهای کیفی که به وسیله عبارات توصیفی بیان می‌شوند، اشاره داشت. در پژوهش حاضر داده‌ها با استفاده از سه روش AHP کلاسیک با یک سطح معیار، AHP فازی با یک سطح معیار و AHP فازی با دو سطح معیار (در نظر گرفتن وزن برای داده‌های کمی و کیفی) تحلیل شدند و در نهایت رتبه‌بندی‌های مختلف برندها (حاصل از سه روش مذکور) با رتبه‌های حاصل از فراوانی واقعی میزان فروش هر برند در بازه زمانی مورد مطالعه، توسط نرم افزار SPSS تحت آزمون همبستگی اسپیرمن قرار گرفتند. نتایج نشان‌دهنده همبستگی مثبت و بالا بین رتبه‌بندی به روش AHP و رتبه‌های واقعی فروش می‌باشد. اما در بین این سه روش، شبیه‌ترین رتبه‌ها در رتبه‌بندی به روش AHP فازی با دو سطح معیار مشاهده می‌شود و روش‌های AHP فازی با یک سطح معیار و AHP کلاسیک با یک سطح معیار به ترتیب در مرتبه‌های بعدی واقع می‌شوند.

روش AHP به دلیل شباهتی که به فرایند تفکر تحلیلی انسان دارد، روشی مطلوب جهت انتخاب بهترین گزینه با در نظر گرفتن معیارهای چندگانه است، با این حال، دسته‌بندی مناسب معیارها و استفاده از داده‌های فازی به جای داده‌های قطعی نتایج را به مراتب به واقعیت نزدیک می‌کند.

## منابع

- [1] Barone Michael, J., Miyazaki Anthony, D., Taylor Kimberly, A., (2000). The Influence of Cause-Related Marketing on Consumer Choice: Does One Good Turn Deserve Another ?, Journal of the Academy of Marketing Science. 28(2), 248-262.
- [2] Ballantyne, R., Warren, A., Nobbs, K., (2006). The evolution of brand choice, The Journal of Brand Management, 13(4) 339-352(14).
- [3] Varuki, S., Mark, C., (2001). The Role of Price Perceptions in an Integrated Model of Behavioral Intentions, Journal of Service Research, 3(3), 232-40.
- [4] Aşkın, Ö., Güzin, Ö., (2007). Comparison of AHP and fuzzy AHP for the multicriteria decision making processes with linguistic evaluations, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi.
- [5] Yung, C.P., (2005). Using sequential analysis procedures to rank the influencing factors of public work's quality.
- [6] Whitaker, R., (2006), Validation of Analytic Hierarchy Process And Analytic Network Process, Mathematical and computer modeling.
- [7] Pohekar, S. D., Ramachandran, M., (2004). Application of Multi-criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning- A Review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 8(4), 365-381.
- [8] Leung, L. C., Chao, D., (2000). On Consistency and Ranking of Alternatives in Fuzzy AHP, European Journal of Operational Research, 124, 102-113.
- [9] Chang, D. Y., (1996). Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy-AHP, European Journal of Operational Research, 95, 649-655.