

## A Quantified Model for Evaluating the Brand Equity of Products Using Techniques of Fuzzy ANP DEA Based - on-BSC Approach

S. Khorshid & R. Zabihi

S. Khorshid, Assistance professor of System Management, Semnan University

R. Zabihi, Master of Marketing Management

### Keywords

Brand Equity, BSC approach,  
Fuzzy AHP, Fuzzy ANP, DEA

### ABSTRACT

Brands have been increasingly considered as primary capital for businesses. Thus, the concept and measurement of brand equity has interested academicians and practitioners for more than a decade, primarily due to the importance in today's marketplace of building, maintaining, and using brands to obtain a definite competitive advantage. To now, there have been three different perspectives for considering brand equity: the customer-based perspective, the financial perspective, and the combined perspective. In this research paper, we develop a quantified model for evaluating the brand equity of products. The proposed model uses BSC as a performance measurement system for evaluating the brand equity, and the Fuzzy analytic network process (FANP), which allows measurement of the inner dependency among the BSC perspectives, as well as Fuzzy analytic hierarchical process (FAHP), which is based on the independence between the perspectives in order to computing the weights of BSC perspectives and their key indicators. As well, the model uses DEA for computing and determine the relative efficiency of products brands.

© (نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید) شماره ۱، جلد ۲۱، ۱۳۸۹

یک مدل کمی ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات با استفاده از تکنیک‌های تحلیل شبکه‌ای فازی-تحلیل پوششی داده‌ها بر مبنای رویکرد کارت امتیازی متوازن

صدیقه خورشید و رضا ذبیحی

تاریخ وصول: ۸۸/۶/۲۲

تاریخ تصویب: ۸۹/۱/۳۱

دکتر صدیقه خورشید، دانشکده مدیریت-اقتصاد، دانشگاه سمنان [m41847@yahoo.com](mailto:m41847@yahoo.com)

رضا ذبیحی، کارشناس ارشد مدیریت بازار یابی، [Rezazabbarf@yahoo.com](mailto:Rezazabbarf@yahoo.com)

## کلمات کلیدی

ارزش ویژه نام و نشان تجاری، تحلیل پوششی داده‌ها، شبکه‌ای فازی، سلسله مراتبی فازی، رویکرد کارت امتیازی

## چکیده:

نام و نشان تجاری، بطور فزاینده ای به عنوان سرمایه اصلی کسب و کارها شناخته شده است. محققان دانشگاهی و اندیشمندان تجربه گرا اساسا به علت اهمیت ساخت، حفظ و تحلیل کاربرد نام و نشان تجاری در کسب و حفظ برتری رقابتی در بازارهای بسیار رقابتی اقتصاد دانشی، به مفهوم ارزش ویژه نام و نشان تجاری، سنجش و اندازه گیری آن توجه کرده اند. تاکنون سه دیدگاه متفاوت برای سنجش ارزش ویژه نام و نشان تجاری پدیدار شده است: دیدگاه مبتنی بر مشتری، دیدگاه مالی، و دیدگاه ترکیبی. در این گزارش تحقیقی، یک مدل کمی برای ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات توسعه داده شده است که از رویکرد کارت امتیازی متوازن به عنوان یک سیستم جامع سنجش و اندازه گیری عملکرد به منظور سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری، و تحلیل شبکه ای و سلسله مراتبی فازی به منظور محاسبه وزن دیدگاه های کارت امتیازی متوازن و شاخص های کلیدی آنها، و نیز از تحلیل پوششی داده ها برای محاسبه کارایی نسبی (ارزش ویژه) نام و نشان تجاری محصولات استفاده شده است.

## ۱. مقدمه

نام و نشان تجاری، یک بخش محتوم و گریزناپذیر زندگی روزانه کسب و کارها و مشتریان شده است، در فرآیندهای تصمیم گیری مشتریان کسب و کارها نقش مهمی بازی می کند [۱، ۲]، به عنوان ابزاری برای حصول اجماع سازمانی در میان عاملان درگیر در فرآیند خرید عمل می کند [۳]، بطور فزاینده ای به عنوان سرمایه اصلی کسب و کارها ملاحظه می شود [۴]، دارایی های ناملموس شرکت ها محسوب می شود، ارزش اقتصادی دارد و برای سهامداران شرکت، ثروت تولید می کند [۵، ۶، ۷]، مواضع استراتژیک و تداعی های ادراکی خاص در اذهان مصرف کنندگان تولید می کند، در توسعه خط تولید مهم هست و کیفیت و سازگاری را در تحرکاتی مانند جهانی سازی نشان می دهد [۸].

اصطلاح نام و نشان تجاری، معانی ضمنی متعددی دارد. از یک سو، نام و نشان تجاری بیک نام، یک آرم، یک نشانه، و یک هویت یا یک علامت تجاری و نام بازرگانی دلالت دارد [۹، ۱۰، ۱۱] و ارزش یک محصول یا خدمت خاص را بهبود می دهد [۱۰، ۱۱] و از سوی دیگر، همه ویژگی های ملموس و ناملموس کسب و کارها را نشان می دهد [۹]. کاتلر [۱۲]، آکر [۱۳] و انجمن بازاریابی آمریکا [۱۴]، یک نام و نشان تجاری را نام، نشانه یا علامت دیگری تعریف می کند که یک محصول را از محصولات دیگر متمایز می سازد. نام و نشان تجاری صرفا به عنوان نتیجه پدیدار نمی شود بلکه بوسیله انجام وظیفه برای طرفین یک رابطه تبادلی (مشتریان/شرکت) بوجود می آید. وقتی بین وظایف یک نام و نشان تجاری برای شرکت، و وظایف آن برای مشتریان در بازار هدف شرکت تناسب وجود داشته باشد، ارزش ویژه نام و نشان تجاری تولید می گردد [۱۵]. نام و نشان تجاری بوسیله نیروهای بازار تضعیف می شود و از خود زوال و مرگ به ارث می گذارد و ارزش ویژه آن، یک منبع فاسد شدنی است [۱۵]. پس، یکی از دغدغه های مدیران بازاریابی و مدیریت

استراتژیک نام و نشان تجاری این است: چگونه می توانند از ارزش ویژه یک نام و نشان تجاری به منظور ایجاد و افزایش ارزش بیشتر برای مشتریان و سازمان استفاده کنند و از کاهش ارزش آن در آینده اجتناب نمایند [۱۶]. پاسخ به این قبیل سوالات نیازمند آگاهی از وضعیت جاری نام و نشان تجاری محصولات شرکت از طریق سنجش و ارزیابی عملکرد آنها و محاسبه ارزش ویژه آنها است. در این مقاله تحقیقی، با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن به عنوان یک سیستم جامع و کل نگرانه ارزیابی عملکرد، یک مدل کمی ارزیابی و سنجش ارزش ویژه نام و نشان تجاری با استفاده از تکنیک های تحلیل شبکه ای، سلسله مراتبی فازی و تحلیل پوششی داده ها ارائه می شود، که با اجرای آن در شرکت ایران خورو، راهکارهایی برای کمک به اتخاذ تصمیمات اثربخش درباره اصلاح، و بهبود نام و نشان تجاری به مدیریت نام و نشان تجاری شرکت ارائه می گردد.

این مقاله در ۴ بخش سازماندهی می شود: بخش اول به مقدمه درباره موضوع نام و نشان تجاری و ارزیابی آن اختصاص یافته است. بخش دوم به تشریح مفهوم ارزش ویژه نام و نشان تجاری می پردازد. در بخش سوم، مدل کمی سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری مبتنی بر کاربرد تکنیک های کارت امتیازی متوازن، تحلیل شبکه ای فازی و تحلیل پوششی داده ها به همراه نتایج اجرای آن در شرکت ایران خودرو تشریح می گردد. در بخش چهارم، نتایج، بحث و استنباطات مدیریتی برای مدیریت نام و نشان تجاری ارائه می گردد.

## ۲. ارزش ویژه نام و نشان تجاری

از ارزش ویژه نام و نشان تجاری تعاریف زیادی ارائه شده است که در اینجا به چند تعریف شاخص و مرجع در مقالات متعدد اشاره می کنیم:

### ۳-۱. مدل مفهومی کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات

کارت امتیازی متوازن که توسط کیلان و نورتون [۲۹] توسعه یافت، اساساً یک سیستم ارزیابی عملکرد است که یک چشم انداز کلی درباره عملکرد شرکت نشان می‌دهد [۳۰] و کوشش می‌کند منافع همه ذینفعان کلیدی - مدیران، مشتریان، کارکنان و جامعه و... را بر روی یک کارت امتیازی مورد ملاحظه قرار دهد [۳۱]. منطق زیربنایی‌اش این است که عملکرد کسب و کارها نباید فقط با استفاده از شاخص‌های مالی ارزیابی شود [۳۲].

کیلان و نورتون بر اهمیت پایبندی به سه اصل در توسعه کارت امتیازدهی متوازن تاکید دارند: الف - حفظ روابط علت و معلولی. ب - شمولیت محرک‌ها و انگیزاننده‌های کافی عملکرد. ج - حفظ یک حلقه ارتباطی با شاخص‌های سنجش مالی [۳۳]. کیلان و نورتون [۳۳] تاکید نمودند کارت امتیازی متوازن یک الگو است و باید برای عناصر خاص یک سازمان یا صنعت متناسب گردد. بنابراین یک چنین تناسب سازی برای کاربست ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری، لازم و ضروری است.

بنابراین با بررسی و مطالعه متون مربوط به نام و نشان تجاری، ابتدا چارچوب مفهومی کارت امتیازی متوازن با پنج دیدگاه مالی، مشتری، رشد-یادگیری، فرآیندهای داخلی کسب و کار و تامین کننده برای ارزیابی و سنجش ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات (شکل ۱) توسعه داده شده است. سپس شاخص‌های مرتبط با هر دیدگاه از درون متون بازاریابی، نام و نشان تجاری و رویکرد کارت امتیازی متوازن استخراج گردید (۳۰ شاخص برای دیدگاه مشتری، ۱۷ شاخص برای دیدگاه فرآیندهای داخلی کسب و کار، ۱۶ شاخص برای دیدگاه رشد-یادگیری، ۱۲ شاخص برای دیدگاه صنعت و عوامل محیطی<sup>۱</sup>، و ۱۵ شاخص برای دیدگاه مالی)، که با انجام مصاحبه ساختاریافته با خبرگان و متخصصان حوزه بازاریابی و نام و نشان تجاری و حوزه‌های مرتبط در شرکت ایران خودرو، و نیز غربال سازی شاخص‌های کلیدی با استفاده از تکنیک غربال سازی فازی یاگر [۳۴]، مهمترین شاخص‌های کلیدی برای هر دیدگاه نام و نشان تجاری استخراج گردید. جدول ۱، مهمترین شاخص‌های کلیدی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن را برای سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری را نشان می‌دهد.

• **دیدگاه مشتری:** این دیدگاه بر روی راه‌های ایجاد ارزش برای مشتری تمرکز می‌کند. بر طبق این دیدگاه، مدیریت ارشد

الف - ارزش ویژه نام و نشان تجاری، یک مجموعه دارایی‌ها و تعهدات پیوند شده با نام و نشان تجاری، اسم و نشانه‌اش است که بر ارزش فراهم شده بوسیله یک محصول یا خدمات برای یک شرکت یا مشتریانش می‌افزاید یا از آن ارزش می‌کاهد [۱۷، ۱۸]. ب - ارزش ویژه نام و نشان تجاری، اثر تفاضلی شناخت نام و نشان تجاری بر روی واکنش مصرف کننده به بازاریابی نام و نشان تجاری است [۱۹]. ج - ارزش ویژه نام و نشان تجاری، قدرتی است که یک نام و نشان تجاری ممکن است در یک بازار بواسطه نام، نشانه، آرم و علامتش داشته باشد [۱۰]. ارزش ویژه نام و نشان تجاری و سنجش آن، یکی از مهمترین مفاهیم در فعالیتهای کسب و کار، و مهم‌ترین و چالش برانگیزترین موضوعات برای مدیران و محققان دانشگاهی می‌باشد. محققان، مقیاس‌های اندازه گیری ویژه‌های مانند اضافه بهای قیمت، وفاداری، کیفیت ادراک شده، و تداعی‌های نام و نشان تجاری، ارزش‌های مالی یک نام و نشان تجاری مانند درآمدهای آینده [۱۸]، ارزش افزوده برای محصول یا ارزش ادراک شده محصول در اذهان مصرف کنندگان [۱۹]، ارزش تحلیل شده توافقی نام و نشان تجاری [۱۱، ۲۰]، امتیازهای موزون چندمعیاره مرکب نام و نشان تجاری [۲۱]، یک مجموعه سنجه‌های مبتنی بر مشتری [۲۲]، و یک سنجه داده مدار پوششگر [۲۳]، جریان نقدینگی تدریجی، قیمت‌های سهام یا جایگزینی نام و نشان تجاری [۲۴]؛ قیمت تعدیلی [۲۵]، و ارزش مبتنی بر حسابداری نیروی فزاینده [۱۰]، سطح ادراکات مصرف کنندگان [۲۶]، آگاهی نسبت به نام و نشان تجاری و شناخت نام و نشان تجاری [۱۹]، ارجحیت مصرف کننده برای یک محصول دارنده نام و نشان تجاری در مقابل یک محصول مشابه فاقد نام و نشان تجاری [۱۳، ۱۸] توسعه داده‌اند، که همگی آنها با حوزه مالی یا مصرف کننده/مشتری ارتباط دارند، اما سری واس تاوا و شوسکر [۲۷] از مشتری فراتر می‌روند. آنها ارزش ویژه نام و نشان تجاری را رفتارهای مشتری، شرکت و شرکای تجاری آن تعریف می‌کنند، که محصولات دارنده نام و نشان تجاری در مقایسه با محصولات مشابه فاقد نام و نشان تجاری درآمدهای بیشتر تولید می‌کنند. سگ گی و همکارانش [۲۸] بر اساس تعریف سری واس تاوا و شوسکر [۲۷] بیان می‌کنند اگر ارزش ویژه نام و نشان تجاری، نتیجه بازاریابی واسطه‌ای است و شرکت‌ها بر روی نام و نشان تجاری تمرکز کنند، پس سیستم‌ها و فرآیندهای شرکت باید تأثیری بر روی ارزش ویژه نام و نشان تجاری داشته باشند. آنها بیان می‌کنند شدت، پایداری و تداوم ارزش ویژه نام و نشان تجاری از روابط با مصرف کنندگان منتج نمی‌شود، بلکه از اقدامات اتخاذ شده در درون شرکت پدیدار می‌شود.

### ۳. مدل کمی سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان

#### تجاری محصولات یک شرکت

مدل کمی سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات از سه مولفه تشکیل می‌شود:

<sup>۱</sup> - لازم به ذکر است در طراحی مدل اولیه کارت امتیازی متوازن، ابتدا دیدگاه صنعت و عوامل محیطی با شاخص‌های مربوطه ملاحظه شد که بعد از انجام مصاحبه ساختاریافته با خبرگان و متخصصان حوزه بازاریابی و نام و نشان تجاری و حوزه‌های مرتبط، و غربال سازی فازی شاخص‌های کلیدی، شاخص‌های مرتبط با تامین کننده استخراج شدند که در نتیجه دیدگاه پنجم مدل مفهومی به عنوان دیدگاه تامین کننده ملاحظه گردید.

غریبالسازی فازی، عامل تامین کننده به عنوان عامل فعال تاثیرگذار بر روی ارزش ویژه نام و نشان تجاری در مدل کارت امتیازی متوازن تحقیق ملاحظه گردید. لذا این دیدگاه با بهره‌گیری و بهبود شاخص‌های مرتبط با تامین کننده مانند میزان تعهد و وفاداری تامین کننده، خدمات پس از فروش تامین کننده، و کیفیت محصولات تامین کننده ارتباط دارد و از دید مشتریان بر ارزش ویژه نام و نشان تجاری تاثیرگذار هستند.

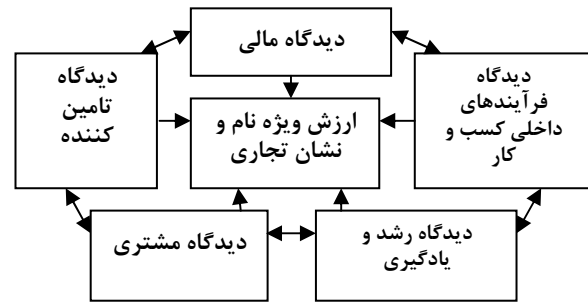
### جدول ۱. شاخص‌های کلیدی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن برای سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو

دیدگاه	شاخص‌های کلیدی مرتبط با هر دیدگاه
مالی	نرخ بازده سرمایه گذاری [۳۵]، بازده حقوق صاحبان سهام [۳۶]، سود هر سهم [۴۰]، نسبت سود به فروش [۴۰].
مشتری	شهرت نام و نشان تجاری [۳۷]، پیشینه نام و نشان تجاری [۳۸]، شخصیت نام و نشان تجاری [۳۹]، اعتماد مشتری به نام و نشان تجاری [۴۰]، وفاداری مشتری به نام و نشان تجاری [۴۱]، تجربه واقعی مشتری از نام و نشان تجاری [۴۲]، رضایت مشتری از نام و نشان تجاری [۴۱]، کیفیت محصولات نام و نشان تجاری [۴۱]، کیفیت خدمات نام و نشان تجاری [۴۱].
فرآیندهای داخلی کسب و کار	بهره‌وری شرکت [۴۰]، درک کارکنان از رابطه نام و نشان تجاری با ارزش‌ها و اهداف شرکت [۴۳]، سطح علمی و فنی کارکنان [۴۳]، تعهد و وفاداری کارکنان نسبت به نام و نشان تجاری [۴۳]، کارایی و اثربخشی مدیریت شرکت [۴۰].
رشد-یادگیری	توانایی استفاده از تکنولوژی‌های جدید [۴۴]، ظرفیت یا توانش شرکت در یادگیری از بازار و واکنش نسبت به بازار [۴۵]، بهبود جایگاه نام و نشان تجاری [۴۵]، ایجاد کانال‌های جدید توزیع [۴۵]، حضور و نفوذ در بخش‌های مهم بازار [۴۵].
تامین کننده	تعهد و وفاداری تامین کنندگان [۴۰]، خدمات پس از فروش تامین کنندگان [۴۰]، کیفیت محصولات تامین کنندگان [۴۰]. {نتیجه مصاحبه ساختار یافته}.

### ۳-۲. تحلیل شبکه‌ای فازی

تحلیل شبکه‌ای (ANP)، تعمیم یافته تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که توسط ساعتی توسعه یافته است [۴۶، ۴۷] و یکی از چارچوب‌های جامع برای تحلیل تصمیمات سازمانی و کسب و کارها به شمار می‌آید. درحالیکه AHP یک چارچوب تصمیم‌گیری با استفاده از رابطه سلسله مراتبی یک جهت در میان سطوح تصمیم است، و ضعف‌های ذاتی مراحل اندازه‌گیری و ارزیابی را رفع می‌کند، اما وابستگی‌های ممکن در میان عوامل را نمی‌سنجد. ANP توانایی مدل کردن محیط‌های پیچیده تر و پویاتر فراهم می‌کند. آن به صورت یک رابطه شبکه‌ای غیر خطی در میان عوامل

شرکت، مدیریت بازاریابی، بالادست مدیریت نام و نشان تجاری بایستی ببیند ویژه برای مشتری از طریق محصولات، و در نتیجه ماموریت کلی شرکت درباره چگونگی ایجاد ارزش نام و نشان تجاری معرف شان ترجمه کنند و از این طریق بتوانند علاوه بر حفظ مشتریان فعلی، مشتریان جدید را از طریق نام و نشان تجاری محصولاتشان کسب کنند. برای مثال از شاخص‌های اساسی این دیدگاه می‌توان به رضایت مشتری از نام و نشان تجاری، وفاداری مشتری به نام و نشان تجاری و ... اشاره کرد.



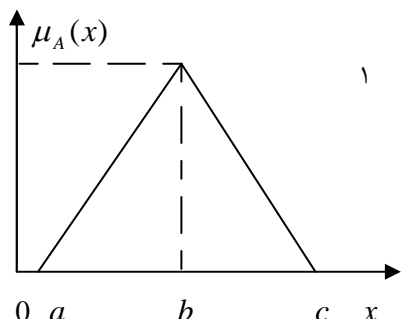
شکل ۱. مدل مفهومی کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری

- دیدگاه فرآیندهای داخلی کسب و کار: این دیدگاه بر روی فرآیندهای داخلی کسب و کار به منظور مشهور نمودن نام و نشان تجاری شرکت با هدف فراهم کردن ارزش مورد انتظار مشتریان بطریقه کارا و اثربخش تمرکز می‌کند، که می‌تواند شامل اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت علاوه بر توسعه فرآیندهای ابتکاری به منظور برانگیختن بهبود و بسط نام و نشان تجاری باشد.
- دیدگاه رشد و یادگیری: هدف اصلی این دیدگاه، فراهم نمودن زیرساخت‌ها برای دستیابی به اهداف سایر دیدگاه‌ها و فراهم نمودن زمینه رشد و بهبود بلندمدت از طریق افراد، سیستم‌ها و رویه‌های سازمانی است. این دیدگاه، بر توانایی استفاده از تکنولوژی‌های جدید، ظرفیت یا توانش شرکت در یادگیری از بازار و واکنش نسبت به آن و ... تاکید می‌کند. شرکت می‌تواند شکاف موجود بین قابلیت‌های واقعی و اهداف، سیستم‌ها و رویه‌ها را از طریق رشد و یادگیری کاهش دهد و زمینه بسط و توسعه نام و نشان تجاری را فراهم کند.

• دیدگاه مالی: این دیدگاه نوعاً شامل شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد مالی یک نام و نشان تجاری، مانند نرخ بازده سرمایه‌گذاری (ROI)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، سود هر سهم، نسبت سود به فروش نشان می‌دهد، که معمولاً با سودآوری ارتباط دارد.

• دیدگاه تامین کننده: براساس مدل پورتر، ساختار صنعت (تامین کنندگان، رقبا بالقوه و بالفعل، مشتریان، کالاهای جایگزین) به عنوان عوامل تاثیرگذار بر روی ارزش ویژه نام و نشان تجاری برای مشتری ملاحظه شدند که بر اساس نتیجه

انجام عملیات، آنها به اعداد فازی مثلثی تبدیل می شوند. یک عدد فازی مثلثی مثبت (TFN)  $\tilde{A}$  می تواند با یک سه وجهی  $\tilde{A}=(a_1, a_2, a_3)$  تعریف گردد. همچنانکه در شکل ۳ نشان داده شده است، تابع عضویت آن به صورت ذیل تعریف می شود:



شکل ۳. تابع عضویت عدد فازی مثلثی  $\tilde{A}=(a_1, a_2, a_3)$

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

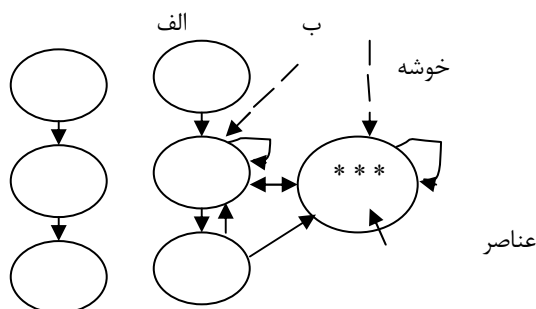
$$-\infty < a \leq b \leq c < \infty$$

قوی ترین درجه عضویت، پارامتر  $b$  است، که عبارتست از  $f_M(b) = 1$ ، در حالی که  $a$  و  $c$  کران های پایین تر و بالاتر هستند. کاربرد تحلیل شبکه ای فازی برای محاسبه اوزان جهانی شاخص های فرعی دیدگاه های کارت متوازن امتیازی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو از چهار مرحله تشکیل شده است:

الف- ساختن مدل و ساختارمند کردن مساله. برای ساختارمند کردن مساله ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات براساس تعریف کپلان و نورتون با ملاحظه رابطه علت و معلولی بین دیدگاه های مختلف کارت امتیازی متوازن و برای شناسایی وابستگی درونی بین آنها، یک مصاحبه ساختاریافته با خبرگان درحوزه بازاریابی و نام و نشان تجاری شرکت ایران خورو انجام شد و نتیجه به صورت یک مدل شبکه ای طراحی شد، که از چهار سطح تشکیل شده است (شکل ۴). هدف، ارزیابی و محاسبه ارزش ویژه نام و نشان تجاری در سطح اول نشان داده شده است. دیدگاه های کارت امتیازی متوازن و شاخص های کلیدی هر دیدگاه در دومین و سومین سطح به ترتیب، و سطح آخر نام و نشان تجاری محصولات قرار دارد. دیدگاه های کارت امتیازی متوازن وابستگی های درونی دارند، که این وابستگی در شکل با یک کمان بازخوردی نشان داده شده است.

ب- طراحی ماتریس های مقایسه زوجی و محاسبه بردارهای اولویت: همانند مقایسات انجام شده درتحلیل سلسله مراتبی،

گونگون تعریف شده است [۴۸] و تعامل و بازخور در درون خوشه هایی از عناصر (وابستگی درونی) و بین خوشه ها (وابستگی برونی) فراهم می سازد. چنین بازخوری، اثرات پیچیده تأثیرات متقابل در جامعه انسانی را بالاخص وقتی ریسک و عدم اطمینان وجود دارد، بهتر ثبت و تسخیر می کند. عناصر درون یک خوشه ممکن است سایر عناصر همان خوشه، و نیز عناصر در خوشه های دیگر را با ملاحظه هر ویژگی متاثر سازد [۴۹]. یک سیستم با بازخورد می تواند بوسیله یک شبکه نشان داده شود. تفاوت های ساختاری بین یک سلسله مراتب و یک شبکه در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. تفاوت ساختاری بین یک سلسله مراتب و یک

شبکه، الف- سلسله مراتب، ب- شبکه [۴۶].

در تحلیل شبکه ای سنتی همانند تحلیل سلسله مراتبی سنتی به قضاوت های دقیق نیاز است، اما پیچیدگی و عدم اطمینان موجود در مسائل تصمیم دنیای واقعی، گاهی اوقات انجام مقایسات دقیق را غیرواقع بینانه یا حتی غیرممکن می سازد. در واقع ارزیابی ها و قضاوت های انسان در هر حوزه تصمیم گیری، از جمله ارزیابی ارزش عملکردی (ارزش ویژه) نام و نشان تجاری محصولات مشتمل بر ارجحیت های مبهم و نامعلوم می باشد، لذا از یک سو، خبرگان و تصمیم گیرندگان نمی توانند ایده ها و قضاوت های خود را با مقادیر و ارزش های عددی دقیق بیان کنند، و از واژه های زبانی و اصطلاحات کیفی استفاده کنند [۵۰]. و از سوی دیگر نیز تبدیل ارجحیت های کیفی به برآوردهای نقطه ای معقول نمی باشد. در این موقعیت ها، به منظور برخورد کمی گرایانه با نادقیقی یا عدم قطعیت نهفته در دانش و قضاوت تصمیم گیرندگان می توان از منطق فازی و رویکرد زبانی استفاده نمود. نظریه مجموعه فازی با کمی سازی ابهام در افکار و ادراکات انسان مرتبط است [۵۱] و یک وسیله نسبتا کارا برای مدل سازی عدم اطمینان یا نادقیقی پدیدار شده از ذهنیت انسان است، که نه تصادفی، و نه احتمالی است. داده عددی بدست آمده داده فازی نامیده می شود. انگیزش کاربرد کلمات یا عبارات به جای اعداد این است که در کل توصیف های زبانی نسبت به توصیف های عددی، اندکی خاص تر و دقیق تر هستند [۵۲]. بنابراین برای کسب دانش و اطلاعات خبرگان و تصمیم گیرندگان از واژه های زبانی و عبارات کیفی استفاده می شود، که برای تسهیل

$W_{21}$  برداری است که تاثیر ارزیابی و تعیین ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات بر روی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن نشان می‌دهد.  $W_{32}$  برداری است که تاثیر دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن بر روی شاخص‌های فرعی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن نمایش می‌دهد و  $W_{42}$  برداری است که تاثیر شاخص‌های فرعی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن بر روی نام و نشان تجاری محصولات نشان می‌دهد.  $I$  معرف ماتریس واحد است.  $W$  به عنوان یک سوپر ماتریس مورد ارجاع قرار می‌گیرد. بدین دلیل که ورودی‌هایش، ماتریس‌ها هستند. اگر معیارها در میان خودشان وابسته باشند، پس ورودی  $W$  (۲و۲) ارائه شده توسط  $W_{22}$  غیر صفر خواهد بود. وابستگی درونی دیدگاه با ملاحظه سایر دیدگاه‌ها بوسیله عنصر ماتریس  $W_{22}$  در سوپر ماتریس ذیل  $W$  نمایش داده شده است.

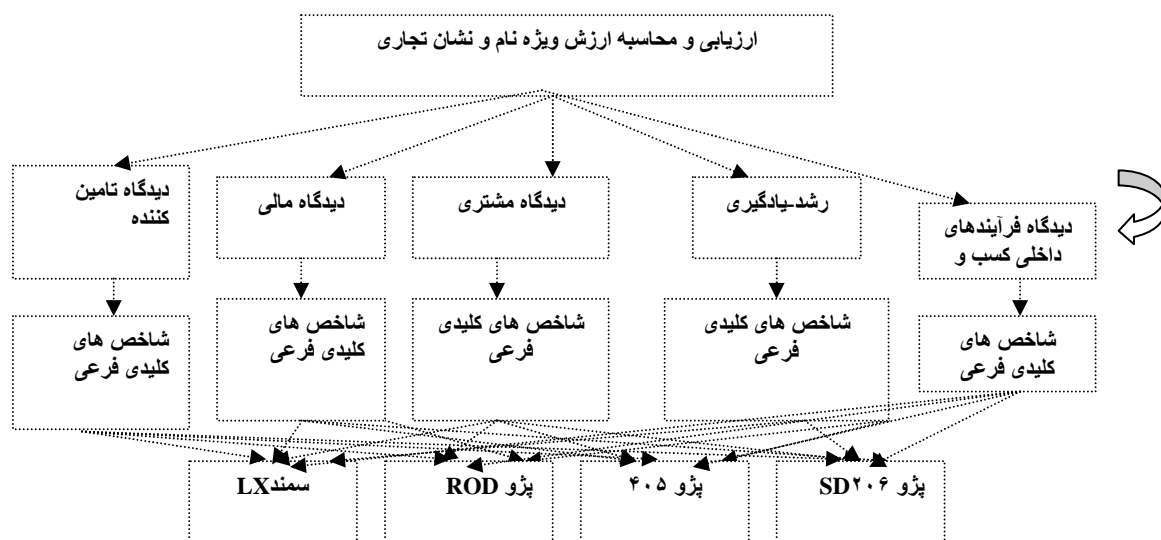
$$W = \begin{matrix} \text{Goal (G)} & & & & \\ \text{BSC Pers (B)} & & & & \\ \text{BSC Pers criteria (B-C)} & & & & \\ \text{Brand (Br)} & & & & \end{matrix} \begin{vmatrix} G & B & B-C & Br \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{42} & I \end{vmatrix}$$

پس تاثیر یک مجموعه عناصر متعلق به یک خوشه بر روی هر عنصر از مولفه دیگر می‌تواند به صورت یک بردار اولویت بوسیله کاربرد مقایسات زوجی نشان داده شود [۴۶]. لازم به ذکر است که هر مقدار صفر در سوپر ماتریس می‌تواند بوسیله یک ماتریس جایگزین گردد اگر یک رابطه درونی عناصر در درون یک خوشه یا بین دو خوشه وجود داشته باشد.

زوج‌هایی از عناصر تصمیم در هر خوشه با ملاحظه به اهمیت شان نسبت به معیار کنترل مقایسه می‌شوند. خود خوشه‌ها، با ملاحظه کمک شان به هدف مقایسه می‌شوند. در این مرحله از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود که مجموعه ای از مقایسات زوجی دو عنصر یا دو خوشه را برحسب کمک شان به معیار سطح بالاتر خاص انجام دهند [۵۳]. همچنین، وابستگی‌های متقابل در میان عناصر یک خوشه باید به صورت زوجی بررسی شوند، تاثیر هر عنصر بر روی سایر عناصر می‌تواند بوسیله یک بردار ویژه نشان داده شود. مقادیر و ارزش‌های اهمیت نسبی دیدگاه‌ها و شاخص‌های کلیدی آنها با استفاده از مقیاس کیفی ساعتی (جدول ۲) تعیین می‌شود، جایی که امتیاز (۱،۱،۱) اهمیت همسان بین دو عنصر و امتیاز (۹،۹،۹) اهمیت فوق‌العاده یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگری نشان می‌دهد. یک ارزش متقابل به مقایسه معکوس تخصیص داده می‌شود. بدین معنی که  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ، جایی که  $a_{ij}$  اهمیت  $i$  امین عنصر ( $j$  امین عنصر) نشان می‌دهد. مقایسه‌های زوجی در چهارچوب یک ماتریس انجام می‌شود.

ج- تنظیم سوپر ماتریس‌های اولیه. برای بدست آوردن اولویت‌های جهانی در یک سیستم با تاثیرات وابستگی متقابل، بردارهای اولویت محلی در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. یک سوپر ماتریس عملاً یک ماتریس افراز شده است، که هر قطعه ماتریس، رابطه بین دو خوشه را در یک سیستم نشان می‌دهد. سوپر ماتریس یک سلسله مراتب با سه سطح به صورت ذیل نمایش داده می‌شود.

$$W = \begin{matrix} \text{Goal (G)} & & & & \\ \text{BSC Pers (B)} & & & & \\ \text{BSC Pers criteria (B-C)} & & & & \\ \text{Brand (Br)} & & & & \end{matrix} \begin{vmatrix} G & B & B-C & Br \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{42} & I \end{vmatrix}$$



شکل ۴. مدل شبکه ای ارزش ویژه نام و نشان تجاری

جدول ۲. مقیاس متغیرهای زبانی با اعداد فازی مثلثی [۵۴]

اعداد فازی مثلثی	اعداد فازی مثلثی مثبت	متغیرهای زبانی
(1/9, 1/9, 1/9)	(9, 9, 9)	فوق العاده مهم
(1/9, 1/8, 1/7)	(7, 8, 9)	بسیار مهم تا فوق العاده مهم
(1/8, 1/7, 1/6)	(6, 7, 8)	بسیار مهم
(1/7, 1/6, 1/5)	(5, 6, 7)	مهم تا بسیار مهم
(1/6, 1/5, 1/4)	(4, 5, 6)	مهم
(1/5, 1/4, 1/3)	(3, 4, 5)	نسبتاً مهم تا مهم
(1/4, 1/3, 1/2)	(2, 3, 4)	نسبتاً مهم
(1/3, 1/2, 1)	(1, 2, 3)	اهمیت همسان تا نسبتاً مهم
(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	اهمیت همسان

**گام ۴.** درجات اهمیت محلی شاخص های فرعی با مقیاس کیفی نمایش داده شده در جدول ۲ تعیین می گردد و اوزان محلی شاخص های فرعی دیدگاه های کارت امتیازی متوازن،  $W_{32}^l$  محاسبه می شود.

**گام ۵.** اوزان جهانی شاخص های فرعی دیدگاه های کارت امتیازی متوازن،  $W_{32}^g$  از طریق فرمول ۲ محاسبه می گردد.

$$W_{32}^g = W_{32}^l * W_{BSC\ Pers} \quad (2)$$

در ادامه فرآیند محاسبه اوزان ( $W_{22}, W_{21}, W_{32}^l$ ) به شرح ذیل تشریح می گردد:

الف- تجمیع قضاوت های فازی خبرگان. وقتی چندین خبره در فرایند ارزیابی مشارکت دارند، بایستی قضاوت های فازی خبرگان تجمیع گردد و بدین ترتیب یک ماتریس قضاوت فازی گروهی شکل می گیرد. برای تجمیع قضاوت خبرگان، روش های مختلفی وجود دارد اما ساعتی [۵۵]، روش میانگین هندسی را برای کسب نتایج بهتر توصیه می کند، که از طریق فرمول (۳) محاسبه می گردد.

$$\tilde{A}_i^g = \left( \prod_{k=1}^N \tilde{a}_{ij}^k \right)^{1/N}, \quad \forall k=1, 2, \dots, N \quad (3)$$

$\tilde{A}_i^g$ : قضاوت و ارجحیت فازی گروه تصمیم گیرنده، و  $N$ : تعداد تصمیم گیرندگان.

ب- محاسبه اوزان ( $W_{22}, W_{21}, W_{32}^l$ ). روش های متعددی برای برآورد اوزان وجود دارد. در اینجا برای محاسبه اوزان و تعیین اولویت ها از مفهوم نرمال سازی و میانگین موزون استفاده می شود. بنابراین لازم است ابتدا عملیات فازی زدایی بر روی ماتریس قضاوت فازی گروهی انجام گیرد. روش های مختلفی برای فازی زدایی وجود دارد اما از فرمول (۴) برای فازی زدایی ماتریس قضاوت های فازی گروهی استفاده می گردد [۵۶].

$$A_{defuzzy}^g = \left( \frac{(a_{3i} - a_{1i}) + (a_{2i} - a_{1i})}{3} \right) + a_{1i} \quad (4)$$

سپس عملیات نرمالیزه بر روی ماتریس قضاوت قطعی گروهی با استفاده از فرمول (۵) اجرا می گردد [۵۷].

د- تنظیم سوپر ماتریس موزون. وقتی وابستگی متقابل در میان خوشه ها در یک شبکه وجود دارد، جمع ستون های یک فراماتریس ممکن است بیش از یک شود. اما فراماتریس باید تعدیل و اصلاح گردد بگونه ای که جمع هر ستون ماتریس برابر ۱ گردد. یک رویکرد توسط ساعتی توصیه شده است [۴۷] که مستلزم تعیین اهمیت نسبی خوشه ها در سوپر ماتریس با کاربرد خوشه ستون به عنوان خوشه کنترلی است. بدین معنا که، خوشه های ردیف با ورودی های غیر صفر در یک خوشه ستون مشخص بر طبق تاثیرشان بر روی خوشه آن خوشه ستون مقایسه می شوند. یک بردار ویژه از ماتریس زوجی خوشه های ردیف با ملاحظه خوشه ستون بدست می آید، که به نوبت یک بردار ویژه برای هر خوشه ستون ایجاد می شود. اولین ورودی بردار ویژه خاص و مربوطه برای هر خوشه ستون، ضرب همه ستون ها در اولین خوشه آن ستون است. دومین، ضرب همه عناصر در دومین خوشه آن ستون و... است. بدین طریق، به خوشه در هر ستون سوپر ماتریس وزن داده می شود، و نتیجه به عنوان سوپر ماتریس موزون شناخته شده است. بنا کردن یک ماتریس با توان های نمایی، تاثیرات نسبی بلند مدت عناصر بر روی همدیگر نشان می دهد. برای رسیدن به همگرایی در وزن های اهمیت، سوپر ماتریس موزون با توان  $2k+1$  ایجاد می شود. جایی که  $k$  یک عدد بزرگ اختیاری است، یک ماتریس جدید، سوپر ماتریس محدود نامیده می شود [۴۷]. سوپر ماتریس محدود همانند سوپر ماتریس موزون است، اما همه ستون های سوپر ماتریس محدود مشابه هستند.

اولویت های نهایی همه عناصر در ماتریس می تواند بوسیله نرمالیزه کردن هر خوشه این سوپر ماتریس بدست آیند. بعلاوه، اولویت های نهایی می تواند با کاربرد عملیات ماتریس محاسبه گردد.

با طرح کاربست تحلیل شبکه ای فازی برای محاسبه اوزان جهانی شاخص های دیدگاه های کارت امتیازی متوازن، الگوریتم طرح شده به شرح ذیل عملیاتی می شود:

**گام ۱.** با ملاحظه عدم وابستگی در میان دیدگاه های کارت امتیازی متوازن، درجات اهمیت دیدگاه های کارت امتیازی متوازن با مقیاس کیفی نمایش داده شده در جدول ۲ تعیین می گردد و اوزان دیدگاه ها،  $W_{21}$  محاسبه می شوند.

**گام ۲.** با استفاده از نمایش شماتیک ارائه شده در شکل ۱ در ارتباط با وابستگی درونی در میان دیدگاه های کارت امتیازی متوازن، ماتریس وابستگی درونی هر دیدگاه کارت امتیازی متوازن با ملاحظه سایر دیدگاه های با مقیاس کیفی نمایش داده شده در جدول ۲ تعیین می گردد و اوزان وابستگی درونی هر دیدگاه با ملاحظه سایر دیدگاه ها،  $W_{22}$  محاسبه می گردد.

**گام ۳.** اولویت های وابستگی متقابل دیدگاه های کارت امتیازی متوازن تعیین می گردد و  $W_{BSC\ Pers} = W_{21} * W_{22}$  محاسبه می گردد.

جدول ۵. ماتریس وابستگی درونی دیدگاه های کارت امتیازی متوازن

S	P	F	L	C	دیدگاه های کارت امتیازی متوازن
۰.۴۰	۰.۲۵	۰.۳۵	۰.۳۸	۱	مشتری
۰.۱۸	۰.۲۶	۰.۱۴	۱	۰.۲۳	رشدو یادگیری
۰.۲۳	۰.۳۴	۱	۰.۲۰	۰.۳۱	مالی
۰.۱۹	۱	۰.۳۴	۰.۲۵	۰.۲۳	فرآیندهای داخلی
۱	۰.۱۶	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۲۴	تامین کننده

جدول ۶. اولویت های وابستگی های متقابل دیدگاه های مختلف کارت امتیازی متوازن

$$W_{BSC\ Pers} = W_{21} * W_{22} \Rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.38 & 0.35 & 0.25 & 0.40 \\ 0.23 & 1 & 0.14 & 0.26 & 0.18 \\ 0.31 & 0.20 & 1 & 0.34 & 0.23 \\ 0.23 & 0.25 & 0.34 & 1 & 0.19 \\ 0.24 & 0.17 & 0.17 & 0.16 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.18 \\ 0.09 \\ 0.40 \\ 0.17 \\ 0.16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C=0.23 \\ L=0.13 \\ F=0.28 \\ P=0.20 \\ S=0.16 \end{bmatrix}$$

### ۳-۳. محاسبه کارایی نسبی (ارزش ویژه) نام و نشان تجاری

#### محصولات با استفاده از رویکرد Fuzzy ANP-DEA

تحلیل پوششی داده ها اولین بار توسط چارلز و همکارانش [۵۸] طرح شد و مدل CCR را برای مرز کارایی براساس مفهوم بهینه پارتو معرفی نمودند. DEA یک ابزار قدرتمندی برای ارزیابی عملکرد سازمانها برحسب کارایی نسبی شان است و یک روش ناپارامتریک تحلیل کارایی است. DEA در تلفیق با تکنیکهای مختلفی مانند AHP، BSC برای کاربستهای گوناگون

#### ۴. دیدگاه های کارت امتیازی متوازن

توسط محققان بکار رفته است [۵۹، ۶۰]. اما بررسی و جستجوی ما در پایگاه های علمی سایینس دایرک و امرا نشان داد که گزارشی درباره تلفیق Fuzzy ANP-DEA - BSC در زمینه ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات منتشر نشده است. در این مقاله، رویکرد تلفیقی Fuzzy ANP-DEA - BSC برای ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو توسعه یافته است. در مدل تلفیقی Fuzzy ANP-DEA - BSC، چهار نام و نشان تجاری شرکت ایران خودرو با یک عامل ورودی میزان سرمایه گذاری بر روی هر نام و نشان تجاری محصولات، و پنج عامل خروجی به نام دیدگاه های کارت امتیازی متوازن - مشتری، مالی، رشد- یادگیری، فرآیندهای داخلی، تامین کننده- مورد ملاحظه قرار گرفته اند. اجرای مدل تلفیقی Fuzzy ANP-DEA-BSC و محاسبه کارایی نسبی (ارزش ویژه) نام و نشان های تجاری محصولات مستلزم اجرای چند گام ذیل است:

$$N(A_{i\text{defuzzy}}^g) = A_{i\text{defuzzy}}^g / \sqrt{\sum_{i=1}^m A_{i\text{defuzzy}}^g} \quad (5)$$

$m$ : تعداد گزینه های مورد مقایسه

بالاخره از هر سطر ماتریس، میانگین موزون گرفته می شود. در روش ANP همانند روش AHP، تصمیم گیرندگان یا خبرگانی که قضاوت ها و ارجحیت های شان بیان می کنند، باید از آزمون سازگاری بگذرند، که بر اساس نسبت سازگاری (C.R) ماتریس مقایسه زوجی قرار دارد. C.R یک ماتریس مقایسه زوجی، نسبت شاخص سازگاری به مقدار تصادفی متناظر تعریف شده توسط ساعتی [۵۵] است. نتایج بدست آمده از اجرای مدل شبکه ای ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات در شرکت ایران خودرو در جداول ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، نشان داده شده است.

جدول ۳. اوزان دیدگاه های کارت امتیازی متوازن

شاخص سازگاری	اوزان بدون ملاحظه وابستگی شان ( $W_{21}$ )	دیدگاه های کارت امتیازی متوازن
۰.۰۵	۰.۴۰	C. مشتری
	۰.۴۰	F. مالی
نرخ سازگاری	۰.۱۷	P. فرآیندها
	۰.۰۹	L. رشد-یادگیری
۰.۰۳	۰.۱۶	S. تامین کننده

جدول ۴. اوزان دیدگاه های کارت امتیازی متوازن با ملاحظه

#### وابستگی درونی شان

دیدگاه های کارت امتیازی متوازن	اوزان وابستگی متقابل هر عامل با ملاحظه عوامل دیگر (سوم $W_{22}$ )	وزن	کارایی نسبی
مالی	۰.۳۱	۰.۳۱	۰.۳۱
فرآیندها	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳
رشد-یادگیری	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳
تامین کننده	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴
مشتری	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵
فرآیندها	۰.۳۴	۰.۳۴	۰.۳۴
رشد-یادگیری	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴
تامین کننده	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷
مشتری	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵
مالی	۰.۳۴	۰.۳۴	۰.۳۴
رشد-یادگیری	۰.۲۶	۰.۲۶	۰.۲۶
تامین کننده	۰.۱۶	۰.۱۶	۰.۱۶
مشتری	۰.۲۸	۰.۲۸	۰.۲۸
مالی	۰.۲۰	۰.۲۰	۰.۲۰
فرآیندها	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵
تامین کننده	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷
مشتری	۰.۴۰	۰.۴۰	۰.۴۰
مالی	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳
فرآیندها	۰.۱۹	۰.۱۹	۰.۱۹
رشد-یادگیری	۰.۱۸	۰.۱۸	۰.۱۸



جدول ۷. اوزان محلی/جهانی شاخص های کلیدی

شاخص های کلیدی هر دیدگاه	BSC دیدگاه	دیدگاه های کارت امتیازی متوازن	
		اوزان محلی شاخص های کلیدی، $W_{32}^l$	اوزان جهانی شاخص های کلیدی، $W_{32}^g$
شهرت نام و نشان تجاری	۰.۰۱۶	۰.۰۰۷	
پیشینه نام و نشان تجاری	۰.۰۰۹	۰.۰۰۴	
کیفیت محصولات نام و نشان تجاری	۰.۰۳۹	۰.۰۱۷	
اعتماد مشتری به نام و نشان تجاری	۰.۰۳۰	۰.۰۱۳	
کیفیت خدمات نام و نشان تجاری	۰.۰۳۴	۰.۰۱۵	
وفاداری به نام و نشان تجاری	۰.۰۳۲	۰.۰۱۴	
شخصیت نام و نشان تجاری	۰.۰۱۲	۰.۰۰۵	
رضایت مشتری از نام و نشان تجاری	۰.۰۳۷	۰.۰۱۶	
تجربه واقعی مشتری با نام و نشان تجاری	۰.۰۲۱	۰.۰۰۹	
نرخ بازده سرمایه گذاری	۰.۰۷۶	۰.۰۲۷	
بازده حقوق صاحبان سهام	۰.۰۷۸	۰.۰۲۸	
سود هر سهم	۰.۰۷۶	۰.۰۲۷	
نسبت سود به فروش	۰.۰۵۰	۰.۰۱۸	
درک کارکنان از رابطه نام و نشان تجاری با اهداف و ارزش های شرکت	۰.۰۲۲	۰.۰۱۱	
بهره وری شرکت	۰.۰۴۸	۰.۰۲۴	
تعهد و وفاداری کارکنان	۰.۰۴۴	۰.۰۲۲	
سطح علمی و فنی کارکنان	۰.۰۲۰	۰.۰۱۰	
کارایی و اثربخشی مدیریت شرکت	۰.۰۶۶	۰.۰۳۳	
ظرفیت یا توانش شرکت در یادگیری از بازار و واکنش نسبت به بازار	۰.۰۲۲	۰.۰۱۷	
بهبود جایگاه نام و نشان تجاری	۰.۰۲۷	۰.۰۲۱	
ایجاد کانال های جدید توزیع توانایی استفاده از تکنولوژی های جدید	۰.۰۱۳	۰.۰۱۰	
توانایی استفاده از تکنولوژی های جدید	۰.۰۱۷	۰.۰۱۳	
حضور و نفوذ در بخش های کلیدی بازار	۰.۰۵۱	۰.۰۳۹	
تعهد و وفاداری تامین کننده خدمات پس از فروش تامین کننده	۰.۰۵۱	۰.۰۳۲	
کیفیت محصولات تامین کننده	۰.۰۲۹	۰.۰۱۸	
	۰.۰۰۸	۰.۰۵۰	

از مقیاس متغیرهای زبانی (جدول ۸) ارزیابی می کنند. همچنین مقادیر کمی عملکردی شاخص های کلیدی دیدگاه مالی هر کدام از نام و نشان های تجاری از مسئولین مالی شرکت بر اساس اسناد و مستندات مالی اخذ شده است.

ب- تشکیل ماتریس قضاوت فازی برای هر خبره و تجمیع قضاوت های فازی خبرگان. ارزیابی های زبانی تصمیم گیرندگان و خبرگان به اعداد فازی مثلثی مثبت متناظرشان (جدول ۸) تبدیل می شوند، سپس برای هر تصمیم گیرنده، یک ماتریس قضاوت فازی شکل می گیرد.

جدول ۸. مقیاس واژه های زبانی با اعداد فازی مثلثی

اعداد فازی مثلثی	متغیرهای زبانی
(9,10,10)	فوق العاده مطلوب
(7,9,10)	بسیار مطلوب
(5,7,9)	مطلوب
(3,5,7)	متوسط
(1,3,5)	نامطلوب
(0,1,3)	بسیار نامطلوب
(0,0,1)	فوق العاده نامطلوب

برای تجمیع قضاوت فازی تصمیم گیرندگان، روش های مختلفی وجود دارد. در اینجا ما از تکنیک تجمیع OWA برای تجمیع قضاوت فازی خبرگان استفاده نموده ایم [۵۰]

ج- فازی زدایی ماتریس قضاوت فازی گروهی: وقتی با داده های کمی و کیفی- زبانی و فازی در یک موقعیت تصمیم گیری مواجه هستیم، بایستی ابتدا داده های زبانی به اعداد فازی، و اعداد فازی را به اعداد قطعی و کریسپ تبدیل گردد. در اینجا برای تبدیل داده های فازی از فرمول (۴) استفاده می گردد.

د- نرمالیزه نمودن ماتریس قضاوت گروهی قطعی. در این مرحله با افزودن داده های مربوط به عملکرد هر نام و نشان تجاری در شاخص های کلیدی کمی مالی مستخرج از اسناد و مستندات شرکت، بر روی همه داده های ماتریس تصمیم به منظور تبدیل مقیاس های معیارهای گوناگون به یک مقیاس قابل مقایسه، عملیات نرمالیزه انجام می گیرد. برای نرمالیزه کردن از فرمول (۵) استفاده می شود.

ذ- محاسبه ماتریس تصمیم موزون. در این مرحله، اولویت های کلی (اوزان جهانی) ( $W_{32}^g$ ) شاخص های کلیدی دیدگاه های کارت امتیازی متوازن (نتایج مرحله ۵ در بخش ۲.۳) در ماتریس نرمالیزه شده ضرب می شود.

ر- تجمیع امتیاز های خروجی موزون. امتیازهای هر نام و نشان تجاری بر روی هر دیدگاه کارت امتیازی متوازن از طریق فرمول (۶) محاسبه می گردد و ماتریس داده های تصمیم با پنج خروجی و یک ورودی برای اجرای مدل DEA آماده می شود. نتایج در جدول ۹ نشان داده شده است.

الف- ارزیابی عملکردی نام و نشان های تجاری برحسب شاخص های کلیدی دیدگاه های کارت امتیازی متوازن. تصمیم گیرندگان و خبرگان شرکت ایران خودرو، هر نام و نشان تجاری محصولات این شرکت را با ملاحظه شاخص های کلیدی کیفی چهار دیدگاه مشتری، فرآیندهای داخلی، رشد- یادگیری، تامین کننده با استفاده

$A_K$ : معرف نام و نشان تجاری  $K$   
 با فرض این که  $K (1 \leq K \leq N)$  یکی از چهار نام و نشان تجاری را نشان دهد. کارایی  $K (E_K)$  امین نام و نشان تجاری با خروجی های  $(r=1, \dots, R) Y_{rK}$  و ورودی های  $(i=1, \dots, m) X_{iK}$  بوسیله مدل CCR (مدل ۷) تشریح می گردد.  
 $l = 1, \dots, L_s$

جدول ۹. امتیازهای خروجی موزون تجمیع شده و ورودی مدل CCR

نام و نشان تجاری (واحد های تصمیم گیری)	خروجی های مدل (دیدگاه های کارت امتیازی متوازن)					ورودی مدل (مبلغ سرمایه گذاری)
	مشتري	مالي	رشد- يادگيري	فرايندهای داخلی	تامین کننده	
سمند LX	۰.۱۲۵	۰.۱۴۰	۰.۰۷۵	۰.۱۱۳	۰.۰۹۱	۰.۴۴
پژو ۴۰۵	۰.۱۲۵	۰.۱۴۰	۰.۰۶۴	۰.۱۰۳	۰.۰۷۹	۰.۴۲
پژو ۲۰۶ SD	۰.۱۳۸	۰.۱۴۰	۰.۰۷۵	۰.۱۰۳	۰.۰۹۳	۰.۷۵
پژو ROD	۰.۰۴۹	۰.۱۴۰	۰.۰۳۷	۰.۰۷۲	۰.۰۴۱	۰.۲۵

محدودیت های ذکر شده در مدل ۷ و ۸، کارایی های همه واحدهای تصمیم گیری را به داشتن کران بالایی ۱ محدود و محصور می سازد. از این رو واحد تصمیم گیری  $K$  کارا است وقتی که  $E_K$  معادل با یک باشد و ناکاراست وقتی که  $E_K$  کمتر از یک باشد. متغیرهای  $U_r (r = 1, \dots, n)$  و  $V_i (i = 1, \dots, m)$  اوزان استنتاج شده برای عوامل خروجی و ورودی متناظر هستند درحالی که کارایی واحد تصمیم گیری  $K$  را به حداکثر می رسانند. به عبارت دیگر، DEA به واحدهای تصمیم گیری امکان می دهد که ساختارهای رجحانی و سیستم های ارزشی خودشان داشته باشند و بنابراین می تواند اوزان خودش را تعیین کند [۵۹]. با حل مدل برنامه ریزی خطی (مدل ۸) برای هر واحد تصمیم گیری، امتیاز کارایی نسبی آنها محاسبه شد، که نتایج آن در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

##### ۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

بر اساس مدل تلفیقی BSC-Fuzzy ANP-DEA، نام و نشان های تجاری سمند LX، پژو ۴۰۵، پژو ROD به عنوان نام و نشان های تجاری کارای شرکت ایران خودرو با امتیاز کارایی معادل ۱ شناخته می شوند، درحالی که پژو ۲۰۶ SD به عنوان نام و نشان تجاری ناکارا شناخته می شود.

تحلیل بیشتر نتایج اجرای مدل تلفیقی نشان می دهد که پژو ۴۰۵ در دیدگاه مشتری با امتیاز ۵.۳۳، پژو ROA در دیدگاه مالی با امتیاز ۷.۱۴، سمند LX در دیدگاه تامین کننده با امتیاز ۳.۲۹، بیشترین کارایی داشته اند، اما در دیدگاه رشد- یادگیری و فرآیندهای فرآیندهای داخلی، هیچ کدام از نام و نشان های تجاری محصولات ایران خودرو کارایی نداشته اند. از این نتایج چنین استنباط می گردد: الف- شرکت ایران خودرو به علت اهمیت اندکی که برای معیارهای ناملموس تاثیرگذار بر ارزش ویژه نام و نشان

$$WOS (A_{Ks}) = \sum_{l=1}^{L_s} A_{Ks_l} \quad (۶)$$

$S$ : معرف دیدگاه های کارت امتیازی متوازن،

$$s = 1, 2, 3, 4, 5$$

$l$ : معرف شاخص های کلیدی هر دیدگاه،

$$l = 1, \dots, L_s$$

$$\text{Maximize } E_K = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rK}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{iK}} \quad (۷)$$

$$\text{Subject to: } \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n$$

$$U_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

که

$E_K$ : کارایی نسبی نام و نشان تجاری  $K$ .

$U_r$ : وزن داده شده به خروجی  $r$ .

$V_i$ : وزن داده شده به ورودی  $i$ .

$Y_{rK}$ : مقدار خروجی  $r (r = 1, \dots, S)$  از نام و نشان تجاری  $K$ .

$X_{iK}$ : مقدار ورودی  $i (i = 1, \dots, m)$  از نام و نشان تجاری  $K$ .

$Y_{rj}$ : مقدار خروجی  $r (r = 1, \dots, S)$  از نام و نشان تجاری  $j$ .

$X_{ij}$ : مقدار ورودی  $i (i = 1, \dots, m)$  از نام و نشان تجاری  $j$ .

$\epsilon$ : یک ثابت کوچک non-Archimedean.

$n$ : تعداد نام و نشان های تجاری.

$S$ : تعداد خروجی ها (دیدگاه های کارت امتیازی).  $m$ : تعداد

ورودی ها (میزان سرمایه گذاری بر روی هر نام و نشان تجاری).

با استفاده از تبدیل چانز و کوپر [۶۱] مدل برنامه ریزی کسری فوق به یک مدل برنامه ریزی خطی تبدیل می شود:

$$\text{Maximize } E_K = \sum_{r=1}^s U_r Y_r \quad (۸)$$

$$\text{Subject to } \sum_{i=1}^m V_i X_i = 0$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n.$$

$$U_r \geq 0, \quad r = 1, \dots, s.$$

$$V_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m.$$

ناملموس تاثیرگذار بر روی جایگاه نام و نشان تجاری محصولات و بسط و توسعه آن توجهی نداشته است. در حالیکه توجه به شاخص‌های کلیدی دیدگاه‌های رشد- یادگیری و ارتقای و بهبود شاخص‌های کلیدی دیدگاه فرآیندهای داخلی می‌تواند قابلیت‌های شرکت را برای بسط و توسعه نام و نشان تجاری محصولاتش افزایش دهد.

تجاری قائل بوده است نتوانسته است کارایی دیدگاه مشتری را در نام و نشان تجاری ملی خود- یعنی سمند LX- بالا ببرد. لذا این محصول همچنان در سایه نام و نشان تجاری پژو قرار گرفته است.. ب- کارایی صفر نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو در دیدگاه‌های رشد- یادگیری و فرآیندهای داخلی بر این حقیقت دلالت می‌کند که مینا و ملاک ارزیابی شرکت ایران خودرو، معیارهای مالی- ملموس- عینی بوده است و به شاخص‌های

### جدول ۱۰. امتیازهای کارایی نسبی نام و نشان‌های تجاری محصولات بوسیله مدل تلفیقی BSC-Fuzzy ANP-DEA

رتبه بندی بر اساس کارایی نسبی	امتیاز کارایی نسبی	خروجی های مدل (دیدگاه های کارت امتیازی متوازن)				نام و نشان تجاری (واحدهای تصمیم گیری)	
		تامین کننده	فرآیندهای داخلی	رشد- یادگیری	مالی	مشتری	
۱	۱	۳,۷۸۷۹	۰	۰	۱,۸۳۲۷	۳,۱۸۹۸	سمند LX
۱	۱	۰	۰	۰	۲,۳۸۷۷	۵,۳۲۵۸	پژو ۴۰۵
۲	۰,۶۳۱	۲,۲۲۲	۰	۰	۰	۳,۰۷۵۶	پژو ۲۰۶ SD
۱	۱	۰	۰	۰	۷,۱۴۲۹	۰	پژو ROD

- [3] Webster, F., Keller, K.L., "A Roadmap for Branding in Industrial Markets", Brand Management, 11(5), 2004, pp. 388-402.
- [4] Kim, H-B., Kim, W.G., "The Relationship Between Brand Equity and Firms' Performance in Luxury Hotels and Chain Restaurants", Tourism Management, 26, 2005, pp. 549-560.
- [5] Aaker, D.A., Building strong brands. Free Press. New York, 1996.
- [6] Doyle, P., "Building Value-Based Branding Strategies", Journal of Strategic Marketing, 4, 2001, pp. 255-268.
- [7] Kerin, R.A., Sethuraman, R., "the Brand Value-Shareholder Value Nexus for Consumer Goods Companies", Journal of the Academy of Marketing Science, 4, 1998, pp. 260-273.
- [8] Henderson, G.R., Iacobucci, D., Calder, B.J., "Brand Diagnostics: Mapping Branding Effects Using Consumer Associative Networks". European Journal of Operational Research, 111, 1998, pp. 306-327.
- [9] Parasad, K., Dev, C.S., "Managing Hotel Brand Equity: A Customer-Centric Framework for Assessing Performance. Cornell Hotel and Restaurant", Administration Quarterly, 41(3), 2000, pp. 22-31.
- [10] Farquhar, P., "Managing Brand Equity", Marketing Research, 1, 1989, 24-33.
- [11] Cobb-Walgren, C., Riible, C., Donthu, N., "Brand Equity Brand Preference, and Purchase", International Journal Advertising, 24(3), 1995, pp. 25-40.
- [12] Kotler, P., Marketing Management: Analysis, planning, implementing and control. New Jersey: Prentice-Hall, 1994.
- [13] Aaker, D., Managing Brand Equity: Capitalizing on the Value of a Brand Name. New York: Free Press, 1991.

در پایان براساس نتایج بدست آمده از تحقیق، پیشنهادات کاربردی برای بهبود ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات به مدیریت نام و نشان تجاری، مدیریت بازاریابی به شرح ذیل ارائه می‌شود: الف- طراحی و اجرای سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری و مدیریت دانش مشتری برای کسب دانش مشتری در باره ارجحیت‌هایش نسبت به یک نام و نشان تجاری و تحلیل ارجحیت‌های مشتری از طریق تکنیک‌های داده کاوی به منظور افزایش ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات از جهت دیدگاه مشتری. ب- اجرای برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی کارکنان به عنوان مشتریان داخلی شرکت، بهبود سیستم‌های ارتباطات رسمی و غیررسمی برای انتقال اهداف، ارزش‌ها و آرمان‌های شرکت، مدیریت استعدادها، غنی سازی شغل به بهبود درک و فهم کارکنان از نام و نشان تجاری محصولات کمک می‌کند، که در نتیجه کارکنان می‌توانند به عنوان مشتریان داخلی شرکت به بهبود شهرت نام و نشان تجاری محصولات از طریق خلاقیت و نوآوری کمک کنند. ج- اجرای سیستم‌های مدیریت ارتباط با تامین کننده، مدیریت دانش تامین کننده و مهندسی همزمان فرآیندها و محصولات به اتفاق تامین کنندگان می‌تواند به بهبود کیفیت محصولات تحت پوشش یک نام و نشان تجاری و در نتیجه جایگاه نام و نشان تجاری محصولات شرکت کمک کند.

### مراجع

- [1] Bendixen, M., BuKasa, K.A., Abratt, R., "Brand Equity in the Business-to-Business Market". Industrial Market Management, 33(5), 2004, pp. 371-380.
- [2] Michell, P., King, J., Reast, J., "Brand Values Related to Industrial Products". Industrial Marketing Management, 30(5), 2001, pp. 415-425.

- [29] Kaplan, R.S., Norton, D.P., "The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance", Harvard Business Review, 70(1), 1992, pp.71-79.
- [30] Ricciardi, E., "Balanced Scorecard and its Information System: the Performance Data Warehouse", 17<sup>th</sup> annual Meeting on Socio-Economics central European University and Corvinus University of Budapest Budapest, June 30-July 2, 2005.
- [31] Stewart, R.A., Mohamed, S., "Utilizing the Balanced Scorecard for IT/IS Performance Evaluation in Construction", Construction innovation, 1, 2001, pp.147-163.
- [32] Huerta, E., Villanueva, F., *The Balanced Scorecard to Measure Information Technology Performance: Work in Progress*" Proceedings of the 7<sup>th</sup> annual Conference of the Southern Association for information systems, 2006.
- [33] Kaplan, R.S., Norton, D.P., "Linking the Balanced Scorecard to Strategy", California management review, 39(1), 1996, pp. 53- 79.
- [34] Carlsson, C., Fuller, R., "On Fuzzy Screening Systems. In: Proceedings of EuFIT' 95 Conference, August 1995, pp. 28-31, Aachen, Germany, Verlag Mainz, Aachen, 1261-1264.
- [35] Lee, J., Park, S.Y., Lee, C.S., "The Impact of the Brand Management System on Brand Performance in B-B and B-C Environments". Industrial Marketing Management, 37, (2008), pp.848-855.
- [36] Fernandez-Barcala, M., Gonzalez-Diaz, M., "Brand Equity in the European Fruit and Vegetable Sector: a Transaction Cost Approach", International Journal of Research in Marketing, 23, 2006, pp. 31-44.
- [37] Cretu, A., Brodie, R., "The Influence of Brand Image and Company Reputation Where Manufacturers Market to Small Firms: a Customer Value Perspective. Industrial Marketing Management, 36, 2007, pp. 230-240.
- [38] Kapfer, Z.N., Brand strategic management, Translator: Ghorbanloo, S., Moballeghan, 1385
- [39] Milas, G., Mlacic, B., "Brand Personality and Human Personality: Finding From Ratings of Familiar Croatian Brands", Journal of Business Research, 60, 2007, pp.620-626.
- [40] Verhoef, P., Langerak, F., Donkers, B., *Understanding Brand and Dealer Retention in the New Car Market: the Moderating Role of Brand Tier*. Journal of retailing, 83, 2007, pp.97-113.
- [41] Bennetta, R., Hartel, C., McColl-Kennedy, J. "Experience as a Moderator of Involvement and Satisfaction on Brand Loyalty in a Business- to-Business Setting", Industrial Marketing Management, 34, 2005, pp.97-107.
- [42] Cliffee, S., Motion, J., "Building Contemporary Brands: a Sponsorship-Based Strategy". Journal of Business Research, 58, 2006, pp.1068-1077.
- [14] American Marketing Association Dictionary of Marketing terms. <http://www.marketing power.com>, 2006,
- [15] Dickson, P.R., "Toward a General Theory of Competitive Rationality", Journal of Marketing. 56, January 1992, pp.69-83.
- [16] Doole, Isobel & Lowe, Robin, Strategic marketing decisions in global markets, Thomson Learning, First edition, 2005.
- [17] Aaker, D.A., "Measuring Brand Equity Across Products and Markets", California management review, 38, 1996, pp. 102-120.
- [18] Aaker, D., Managing equity. Macmillan, New York. NY, 1991.
- [19] Keller, K., "Conceptualizing, Measuring, an Managing Customer-Based Brand Equity", Journal of Marketing, 27, 1993, pp.1-22.
- [20] Rangaswamy, A., Burke, R., Oliva, T.A., "Brand Equity and the Extendibility of Brand Names", International Research Marketing, 10 March 1993, pp.,61-75.
- [21] Park, C.S., Srinivasan, V., A Survey-Based Method for Measuring and Understanding Brand Equity and its Extendibility", Journal Marketing Research, 31, May 1994, pp.271-288.
- [22] Agarwal, M.K., Rao, V.R., "An Empirical Comparison of Consumer-Based Measures of brand Equity", Marketing Letter, 73, 1996, pp.237-247.
- [23] Kamakura, W.A., Russell, G.J., "Measuring Brand Value with Scanner Data". International Journal Research Marketing, 10, March 1993, pp.9-12.
- [24] Simon, C.J., Sullivan, M.W., "The Measurement and Determinants of Brand Quity: a Financial Approach". Marketing science, 12, winter 1993, pp.28-52.
- [25] Swait, J., Erdem, T., Louviere, J., Dubelaar, C., "The Equalization Price: a Measure of Consumer- Perceived Brand Equity", International Journal Research Marketing, 10, March 1993, pp.23-45.
- [26] Mahajan, V., Rao, V.R., Srivastava, R.K., "Development, Teasting, and Validation of Brand Equity Under Conditions of Acquisition and Divestment". In: Maltz E.(Ed.) managing brand equity: a conference summary report, 1990, No. 91-110. Cambridge, MA: Marketing Science Institute: 1990, pp. 14- 15.
- [27] Srivastava, R.K., Shocker, A.D., "Brand Equity: a Perspective on its Meaning and Measuring. Marketing science inst MSI Rep, 1991, pp. 91-124.
- [28] Seggie, S.H., Kim, D., Cavusgil, S.T., "Do supply Chain IT Alignment and Supply Chain Interfirm System Integration Impact Upon Vrand Equity and Firm Performance", Journal of business research, 59, 2006, pp. 887-895.

- Management, Computers & Industrial Engineering*, 2009.
- [57] Hwang, C-L., Yoon, K., *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications*, Springer-Verlag, 1980.
- [58] Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*. *European Journal of Operational research*, 2(6), 1978, pp.429-444.
- [59] Banwet, J., Banwet, D.K., Deshmukh, S.G., "Evaluating Performance of National R&D Organizations Using Integrated DEA-AHP Technique", *International journal of productivity and performance management* 7(5), 2008, pp. 370-388.
- [60] Wang, Y-M., Liu, J., Elhag, T.M.S., "An Integrated AHP-DEA Methodology for Bridge Risk Assessment", *Computer & Industrial Engineering*, 54, 2008, pp.513-525.
- [61] Charnes, A., Cooper, W.W., "Programming with Linear Fractional Functional". *Naval research Logistics Quarterly* 9, 1962, pp.181-185
- [43] Mangold, W.G., Miles, S.J., "The Employee Brand: Is Yours an All-Star?" *Business Horizons*, 50, 2007, pp.423-433.
- [44] O'Cass, A., Ngo, L.V., "Balancing External Adaptation and Internal Effectiveness: Achieving Better Brand Performance", *Journal of Business Research*, 60, 2007, pp.11-20.
- [45] Weerawardnaa, J., O'Cass, A., Julian, C., "Does Industry Matter? Examining the Role of Industry Structure and Organizational Learning in Innovation and Brand Performance", *Journal of Business Research*, 59, 2006, pp.37-45.
- [46] Chung, S.H., Lee, A.H.L., Pearn, W.L., "Analytic Process (ANP) Approach for Product Mix Planning in Semiconductor Fabrication". *International Journal of Production Economics*. 96, 2005, pp.15-36.
- [47] Saaty, T.L., *Decision Making with Dependence and Feedback: the Analytic Network Process*. RWS Publications, Pittsburgh, 1996.
- [48] Luara, M., "Strategic Analysis of Logistics and Supply Chain Management Systems Using the Analytical network Process", *Transportation Research Engineering*, 34(3), 1998, pp. 201-215.
- [49] Onut, S., Kara, S.S., Kara, Isil, E., "Long Term Supplier Selection Using a Combined Fuzzy MCDM Approach: A Case Study for a Telecommunication Company", *Expert Systems with Applications*, 36, 2009, pp. 3887-3895.
- [50] khorshid, S., locas, K., Memariyani, A., A fuzzy approach for integrating experts judgments in MADM, In: *Proceeding of the 4<sup>th</sup> Seminar on Fuzzy Sets and its Applications*, May 28-29, 2003, University of Mazandaran Babolsar, Iran.
- [51] Beskese, A., Kahraman, C., Irani, Z., "Quantification of Flexibility in Advanced Manufacturing Systems Using Fuzzy Concept", *International Journal of production Economics*. 89, 2004, pp. 45-56.
- [52] Zadeh, L.A., *The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning*, Memorandum ERL-M 411 Berkeley, 1973.
- [53] Meade, L.M., Sarkis, J., "Analyzing Organizational Project Alternatives for Agile Manufacturing Processes: an Analytical Nnetwork Approach", *International Journal of production Research*, 37, 1999, pp.41-261.
- [54] Lee, A.H.I., Chen, W-C., Chang, C-J., "A Fuzzy AHP and BSC Approach for Evaluating Performance of IT Department in the Manufacturing Industry in Taiwan", *Expert systems with application*, 34, 2008, pp. 96-107.
- [55] Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [56] Lin, L.C., "An Integrated Framework for the Development of Radio Frequency Identification Technology in the Logistics and Supply Chain