



## 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

رضا ذبیحی، کارشناس ارشد مدیریت بازار یابی. Rezazabbarf@yahoo.com

**کلمات کلیدی****چکیده:**

نام و نشان تجاری، بطور فرآینده‌ای به عنوان سرمایه اصلی کسب و کارها شناخته شده است. محققان دانشگاهی و اندیشمندان تجربه‌گرا اساساً 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 کرده‌اند. 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 شبکه‌ای و سلسله مراتبی فازی به منظور محاسبه اوزن دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن و شاخص‌های کلیدی آنها، و نیز از تحلیل پوششی داده ها برای محاسبه کارایی نسبی (ارزش ویژه) نام و نشان تجاری محصولات استفاده شده است.

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

استراتژیک نام و نشان تجاری این است: چگونه می‌توانند 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 تکنیک‌های تحلیل شبکه‌ای، سلسله مراتبی فازی و تحلیل پوششی داده‌ها ارائه می‌شود، 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 می‌گردد.

این مقاله در ۴ بخش سازماندهی می‌شود: 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 می‌پردازد. دربخش سوم، مدل کمی سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری مبتنی بر کاربرد تکنیک‌های کارت امتیازی متوازن، تحلیل شبکه‌ای فازی و تحلیل پوششی داده‌ها به همراه نتایج اجرای آن در شرکت ایران خودرو تشریح می‌گردد. دربخش چهارم، نتایج، بحث و استنباطات مدیریتی برای مدیریت نام و نشان تجاری ارائه می‌گردد.

**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 مرجح در مقالات متعدد اشاره می‌کنیم:

**۱. مقدمه**

نام و نشان تجاری، یک بخش محروم و گریزناپذیرزنندگی روزانه کسب و کارها و مشتریان شده است، در فرآیندهای تصمیم‌گیری مشتریان کسب و کارها نقش مهمی بازی می‌کند [۱، ۲]، به عنوان ابزاری برای حصول اجماع سازمانی در میان عاملان درگیر در فرآیند خرید عمل می‌کند [۳]، بطور فرآینده‌ای به عنوان سرمایه اصلی کسب و کارها ملاحظه می‌شود [۴]، دارایی‌های نام‌ملموس شرکت‌ها محسوب می‌شود، ارزش اقتصادی دارد و برای سهامداران شرکت، ثروت تولید می‌کند [۵، ۶، ۷]، مواضع استراتژیک و تداعی‌های ادراکی خاص در اذهان مصرف کنندگان تولید می‌کند، در توسعه خط تولید مهم هست و کیفیت و سازگاری را در تحرکاتی مانند جهانی سازی نشان می‌دهد [۸].

اصطلاح نام و نشان تجاری، معانی ضمیمه متعددی دارد. از یک سو، نام و نشان تجاری برقی 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 می‌دهد [۱۰، ۱۱] و از سوی دیگر، همه ویژگی‌های ملموس و ناملموس کسب و کارها را نشان می‌دهد [۹]. کاتلر [۱۲]، آکر [۱۳] و انجمان بازاریابی آمریکا [۱۴]، یک نام و نشان تجاری را نام، نشانه یا علامت دیگری تعریف می‌کند که یک محصول را از محصولات دیگر تمایز می‌سازد. نام و نشان تجاری صرفاً به عنوان نتیجه پدیدار نمی‌شود بلکه بوسیله انجام وظیفه برای طرفین یک رابطه تبادلی (مشتریان/شرکت) بوجود می‌آیند. 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 می‌گردد [۱۵]. نام و نشان تجاری بوسیله نیروهای بازار تعییف می‌شود و از خود زوال و مرگ به ارت می‌گذارد و ارزش ویژه آن، یک منبع فاسد شدنی است [۱۵]. پس، یکی از دغدغه‌های مدیران بازاریابی و مدیریت

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

کارت امتیازی متوازن که توسط کپلان 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... را بر روی یک کارت امتیازی مورد ملاحظه قرار دهد [۳۱]. منطق زیربنایی اش این است که عملکرد کسب و کارها نباید فقط با استفاده از شاخص‌های مالی ارزیابی شود [۳۲].

کپلان و نورتون بر اهمیت پایبندی به سه اصل در توسعه کارت امتیازدهی متوازن تاکید دارند: الف- حفظ روابط علت و معلولی. ب- شمولیت محرك‌ها و انگیزانده‌های کافی عملکرد. ج- حفظ یک حلقه ارتباطی با شاخص‌های سنجش مالی [۳۲]. کپلان و نورتون [۳۳] تاکید نمودند کارت امتیازی متوازن یک الگو است و باید برای عناصر خاص یک سازمان یا صنعت مناسب گردد. بنابراین یک چنین تناسب سازی برای کاربرت 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 مرتبه 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 مرتبه 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. برطبق این دیدگاه، مدیریت ارشد

<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 مرتبه، و غربال سازی فازی شاخص‌های کلیدی، شاخص‌های مرتبه با تامین کننده استخراج شدند که در نتیجه دیدگاه پنجم مدل مفهومی به عنوان دیدگاه تامین کننده ملاحظه گردید.

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 دریک 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 اندازه‌گیری ویژه‌ای 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 پویشگر [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 [۱۸، ۱۳] توسعه داده‌اند، که همگی آنها با حوزه مالی یا مصرف کننده/مشتری ارتباط دارند، اما سری واس تاوا و شوسکر [۲۷] از مشتری فراتر می‌رود. 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. سگ‌گی و همکارانش [۲۸] براساس 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 تائیری 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:

غربال‌سازی 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.

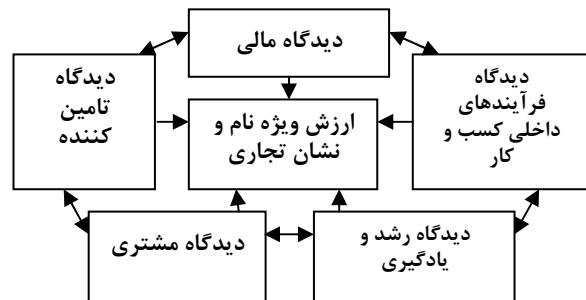
#### جدول ۱. شاخص‌های کلیدی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن برای سنجش و ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو

دیدگاه	شاخص‌های کلیدی مرتبط با هر دیدگاه
مالی	نرخ بازده سرمایه‌گذاری [۳۵]، بازده حقوق صاحبان سهام [۳۶]، سود هر سهم [۰]، نسبت سود به فروش [۰].
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 [۰]، 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].
فرآیندهای داخلی کسب و کار	بهره‌وری شرکت [۰]، 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 [۰].
رشد-یادگیری	توانایی استفاده از تکنولوژی‌های جدید [۴۴]، ظرفیت یا توانش شرکت در بازارگیری 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 [۰]، خدمات پس از فروش تامین کنندگان [۰]، کیفیت محصولات تامین کنندگان [۰].
{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. در حالیکه AHP یک چارچوب تصمیم‌گیری با استفاده از رابطه سلسله مراتبی یک جهتۀ درمیان 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، بالاخص مدیریت نام و نشان تجاری باشیستی بیانیه 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 محصولات شان 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

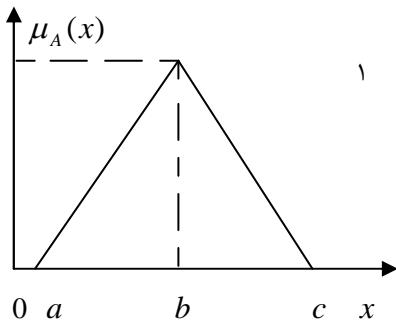
- **دیدگاه فرآیندهای داخلی کسب و کار:** این دیدگاه بر روی فرآیندهای داخلی کسب و کار به منظور مشهور نمودن نام و نشان تجاری شرکت با هدف فراهم کردن ارزش مورد انتظار مشتریان بطريقه کارا و اثربخش تمرکز می‌کند، که می‌تواند شامل اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت علاوه بر توسعه فرآیندهای ابتکاری به منظور برانگیختن بهبود 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 می‌شوند. یک عدد فازی مثلثی مثبت  $\tilde{A}$  (TFN) می‌تواند 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 می‌شود:



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

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

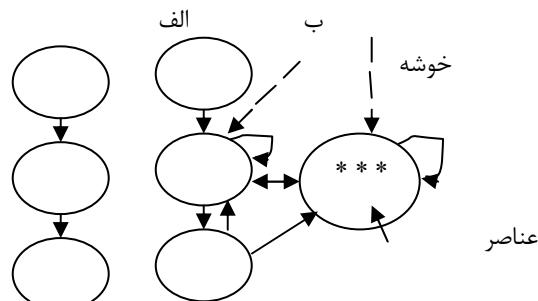
با  $-\infty < a \leq b \leq c < \infty$

قوی‌ترین درجه عضویت، پارامتر  $b$  است، که عبارتست از  $f_M(b) = 1$ ، در حالی که  $a$  و  $c$  کران‌های پایین‌تر و بالاتر هستند. کاربست تحلیل شبکه‌ای فازی برای محاسبه اوزان جهانی شاخص‌های فرعی دیدگاه‌های 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 دیدگاه‌های مختلف کارت امتیازی متوازن و برای شناسایی واپستگی درونی بین آنها، یک مصاحبه ساختاریافته با خبرگان در حوزه بازاریابی و نام و نشان تجاری شرکت ایران خودرو انجام شد و نتیجه به صورت یک مدل شبکه‌ای 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 است. دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن و شاخص‌های کلیدی هر دیدگاه در دو مین و سومین سطح به ترتیب، و سطح آخر نام و نشان تجاری محصولات قرار دارد. دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن واپستگی‌های درونی دارند، که این واپستگی در شکل با یک کمان بازخوردی نشان داده شده است.

ب- طراحی ماتریس‌های مقایسه زوجی و محاسبه بردارهای اولویت: همانند مقایسات انجام شده در تحلیل سلسله مراتبی،

گوناگون تعریف شده است [۴۸] و تعامل و بازخور در درون خوشه‌هایی از عناصر (واپستگی درونی) و بین خوشه‌ها (واپستگی برونی) فراهم می‌سازد. چنین بازخوری، اثرات پیچیده تاثیرات متقابل در جامعه انسانی را بالاخص وقتی ریسک و عدم اطمینان وجود دارد، بهتر ثبت و تسخیر می‌کند. عناصر درون یک خوشه ممکن است سایر عناصر همان خوشه، و نیز عناصر در خوشه‌های دیگر را با ملاحظه هر ویژگی متأثر سازد [۴۹]. یک سیستم با بازخورد می‌تواند بوسیله یک شبکه نشان داده شود. تفاوت‌های 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 شبکه‌ای سنتی همانند تحلیل سلسله مراتبی سنتی به قضایت‌های 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 می‌سازد. در واقع ارزیابی‌ها و قضایت‌های انسان در هر حوزه تصمیم گیری، از جمله ارزیابی ارزش عملکردی (ارزش ویژه) نام و نشان تجاری محصولات مشتمل بر ارجحیت‌های مبهم و نامعلوم می‌باشد، لذا از یک سو، خبرگان و تصمیم گیرندگان نمی‌توانند ایده‌ها و قضایت‌های خود را با مقادیر و ارزش‌های عددی دقیق بیان کنند، و از واژه‌های زبانی و اصطلاحات کیفی استفاده کنند [۵۰]، و از سوی دیگر نیز تبدیل ارجحیت‌های کیفی به برآوردهای نقطه‌ای معقول نمی‌باشد. در این موقعیت‌ها، به منظور برخورد کمی گرایانه با نادقيقی یا عدم قطعیت نهفته در دانش و قضایت تصمیم گیرندگان می‌توان از منطق فازی و رویکرد زبانی استفاده نمود. نظریه مجموعه فازی با کمی سازی ابهام در افکارو ادراکات انسان مرتبط است [۵۱] و یک وسیله نسبتاً کارا برای مدل سازی عدم اطمینان یا نادقيقی پدیدارشده از ذهنیت انسان است، که نه تصادفی، و نه احتمالی است. داده عددی بدست آمده داده فازی نامیده می‌شود. انگیزش کاربرد کلمات یا عبارات به جای اعداد این است که در کل توصیف‌های زبانی نسبت به توصیف‌های عددی، اندکی خاص‌تر و دقیق‌تر هستند [۵۲]. بنابراین برای کسب دانش و اطلاعات خبرگان و تصمیم گیرندگان از واژه‌های زبانی و عبارات کیفی استفاده می‌شود، 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 نمایش می‌دهد.  $W$  به صورت زوجی بررسی شوند، تاثیر هر عنوان یک سوپر ماتریس مورد ارجاع قرار می‌گیرد. بدین دلیل که ورودی‌هایش، ماتریس‌ها هستند. اگر معیارها در میان خودشان وابسته باشند، پس ورودی  $W$  ارائه شده توسط  $W_{22}$  غیر صفر خواهد بود. وابستگی درونی دیدگاه با ملاحظه سایر دیدگاه‌ها بوسیله عنصر ماتریس  $W_{22}$  درسوپر ماتریس ذیل  $W$  نمایش داده شده است.

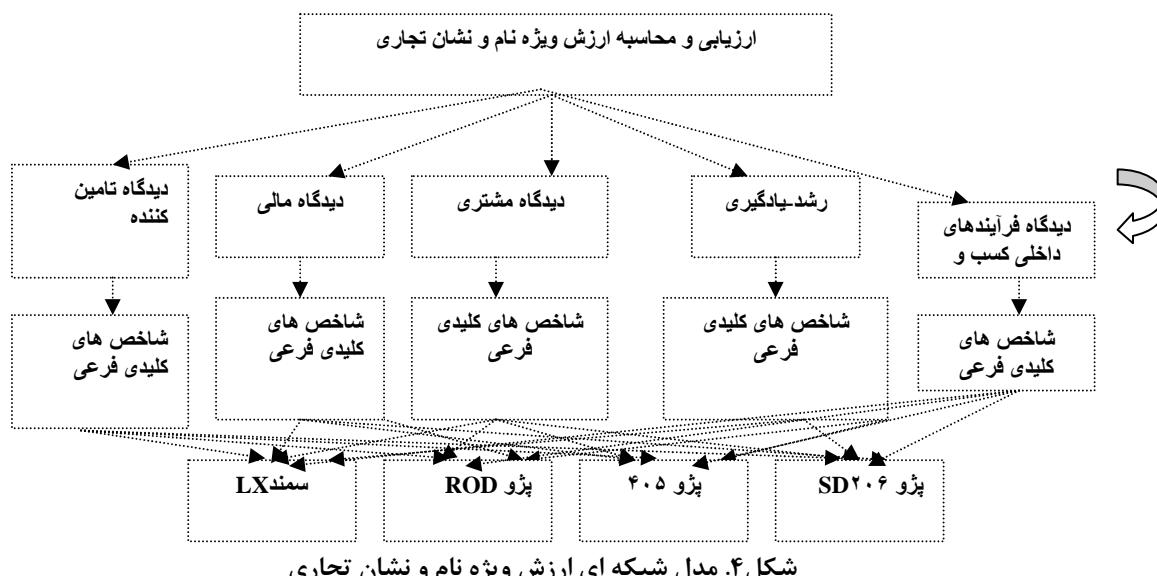
$$\begin{array}{c} \text{Goal (G)} \\ \text{BSC Pers (B)} \\ W = \text{BSC Pers criteria (B - C)} \\ \text{Brand (Br)} \end{array} \quad \left| \begin{array}{cccc} G & B & B - C & Br \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & W_{22} & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{42} & I \end{array} \right|$$

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 تصمیم‌گیرندها خواسته می‌شود که مجموعه ای از مقایسات زوجی دو عنصریا 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 مقایسات کیفی ساعتی (جدول ۲) تعیین می‌شود، جایی که امتیاز  $(1,1,1)$  اهمیت همسان بین دو عنصر و امتیاز  $(9,9,9)$  اهمیت فوق العاده 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.

– 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 افزایش 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.

$$\begin{array}{c} \text{Goal (G)} \\ \text{BSC Pers (B)} \\ W = \text{BSC Pers criteria (B - C)} \\ \text{Brand (Br)} \end{array} \quad \left| \begin{array}{cccc} G & B & B - C & Br \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ W_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{42} & I \end{array} \right|$$



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

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

گام ۴. درجات اهمیت محلی شاخص‌های فرعی با مقیاس کیفی نمایش داده شده در جدول ۲ تعیین می‌گردد و اوزان محلی شاخص‌های فرعی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن،  $W_{32}^l$  محاسبه می‌شود.

گام ۵. اوزان جهانی شاخص‌های فرعی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن،  $W_{32}^g$  از طریق فرمول ۲ محاسبه می‌گردد.

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

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

الف- تجمعی قضاوت‌های فازی خبرگان. وقتی چندین خبره در فرایند ارزیابی مشارکت دارند، بایستی قضاوت‌های فازی خبرگان تجمعی گردد و بدین ترتیب یک ماتریس قضاوت فازی گروهی شکل می‌گیرد. برای تجمعی قضاوت خبرگان، روش‌های مختلف وجود دارد اما ساعتی [۵۵]، روش میانگین هندسی را برای کسب نتایج بهتر توصیه می‌کند، که از طریق فرمول (۳) محاسبه می‌گردد.

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

:  $\tilde{A}_i^g$  : قضاوت و ارجحیت فازی گروه تصمیم‌گیرنده، و  $N$  : تعداد تصمیم‌گیرنده‌ان.

ب- محاسبه اوزان ( $W_{21}$ ,  $W_{22}$ ، و  $W_{32}^l$ ). روش‌های متعددی برای برآورد اوزان وجود دارد. در اینجا برای محاسبه اوزان و تعیین اولویت‌ها از مفهوم نرمال‌سازی و میانگین موزون استفاده می‌شود. بنابراین لازم است ابتدا عملیات فازی زدایی بر روی ماتریس قضاوت فازی گروهی انجام گیرد. روش‌های مختلف برای فازی زدایی وجود دارد اما از فرمول (۴) برای فازی زدایی ماتریس قضاوت‌های فازی گروهی استفاده می‌گردد [۵۶].

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

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

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

اولویت‌های نهایی همه عناصر در ماتریس می‌تواند بوسیله نرمالیزه کردن هر خوشه این سوپر ماتریس بدست آیند. بعلاوه، اولویت‌های نهایی می‌تواند با کاربرد عملیات ماتریس محاسبه گردد.

با طرح کاربست تحلیل شبکه‌ای فازی برای محاسبه اوزان جهانی شاخص‌های دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن، الگوریتم طرح شده به شرح ذیل عملیاتی می‌شود:

گام ۱. با ملاحظه عدم وابستگی در میان دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن، درجات اهمیت دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن با مقیاس کیفی نمایش داده شده در جدول ۲ تعیین می‌گردد و اوزان دیدگاه‌ها،  $W_{21}$  محاسبه می‌شوند.

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

گام ۳. اولویت‌های وابستگی متقابل دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن تعیین می‌گردد و  $W_{BSCPers} = W_{21} * W_{22}$  محاسبه می‌گردد.

### 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

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

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

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

#### Fuzzy ANP-DEA

تحلیل پوششی داده ها اولین بار توسط چارنر و همکارانش [۵۸] طرح شد و مدل CCR را برای مرز کارایی براساس مفهوم بهینه پارتو معروفی نمودند. DEA یک ابزار قدرتمندی برای ارزیابی عملکرد سازمان ها بر حسب کارایی نسبی شان است و یک روش ناپارامتریک تحلیل کارایی است. DEA در تلفیق با تکنیک های مختلفی مانند AHP, BSC برای کاربست های گوناگون

### ۴. دیدگاه های کارت امتیازی متوازن

توسط محققان بکار رفته است [۵۹، ۶۰]. اما بررسی و جستجوی ما در پایگاه های علمی ساینس دایرک و امزال نشان داد که گزارشی درباره تلفیق BSC - Fuzzy ANP- DEA در زمینه ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات منتشر نشده است. در این مقاله، رویکرد تلفیقی Fuzzy ANP- BSC-DEA برای ارزیابی ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات ایران خودرو توسعه یافته است. در مدل تلفیقی BSC- Fuzzy ANP- DEA، 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:

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

$m$ : 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

دیدگاه های کارت امتیازی متوازن	اوzan بدون ملاحظه واستگی شان (W <sub>21</sub> )	شاخص سازگاری
C. مشتری	۰،۰۵	۰،۴۰
F. مالی	۰،۰۴	۰،۱۷
P. فرآیندها	۰،۰۹	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 متوازن	اوzan وابستگی متقابل هر عامل با ملاحظه عوامل دیگر (W <sub>22</sub> )	دیدگاه های کارت امتیازی متوازن
۱	۰،۳۱	مالی
۲	۰،۲۳	فرآیندها
۳	۰،۲۳	رشد- یادگیری
۴	۰،۲۴	تامین کننده
۵	۰،۳۵	مشتری
۶	۰،۳۴	فرآیندها
۷	۰،۱۴	رشد- یادگیری
۸	۰،۱۷	تامین کننده
۹	۰،۲۵	مشتری
۱۰	۰،۳۴	مالی
۱۱	۰،۲۶	رشد- یادگیری
۱۲	۰،۱۶	تامین کننده
۱۳	۰،۳۸	مشتری
۱۴	۰،۲۰	مالی
۱۵	۰،۲۵	فرآیندها
۱۶	۰،۱۷	تامین کننده
۱۷	۰،۴۰	مشتری
۱۸	۰،۲۳	مالی
۱۹	۰،۱۹	فرآیندها
۲۰	۰،۱۸	رشد- یادگیری

از مقیاس متغیرهای زبانی (جدول ۸) ارزیابی می‌کنند. همچنین مقادیر کمی عملکردی شاخص‌های کلیدی دیدگاه مالی هر کدام از نام و نشان‌های تجاری از مسئولین مالی شرکت بر اساس اسناد و مستندات مالی اخذ شده است.

ب- تشکیل ماتریس قضاوت فازی برای هر خبره و تجمعیع قضاوت‌های فازی خبرگان. ارزیابی های زبانی تصمیم گیرندگان و خبرگان به اعداد فازی مثلثی مثبت متناظر شان (جدول ۸) تبدیل می‌شوند، سپس برای هر تصمیم گیرنده، یک ماتریس قضاوت فازی شکل می‌گیرد.

**جدول ۸. مقیاس واژه‌های زبانی با اعداد فازی مثلثی**

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

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

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

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

ذ- محاسبه ماتریس تصمیم موزون. در این مرحله، اولویت‌های کلی (اوزان جهانی) ( $W_{32}^g$ ) شاخص‌های کلیدی دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن (نتایج مرحله ۵ در بخش ۲. ۲) در ماتریس نرمالیزه شده ضرب می‌شود.

ر- تجمعیع امتیاز‌های خروجی موزون. امتیازهای هرنام و نشان تجاری بر روی هر دیدگاه های کارت امتیازی متوازن از طریق فرمول (۶) محاسبه می‌گردد و ماتریس داده‌های تصمیم با پنج خروجی و یک ورودی برای اجرای مدل DEA آماده می‌شود. نتایج در جدول ۹ نشان داده شده است.

**جدول ۷. اوزان محلی/جهانی شاخص‌های کلیدی**

**دیدگاه‌های کارت امتیازی متوازن**

SC	دیدگاه	شاخص‌های کلیدی هر دیدگاه	اوzan جهانی شاخص های کلیدی،	اوzan محلی شاخص های کلیدی،	اوzan جهانی
۱	تجاری	شهرت نام و نشان تجاری	۰.۰۱۶	۰.۰۷	
۲	تجاری	پیشینه نام و نشان تجاری	۰.۰۰۹	۰.۰۴	
۳	تجاری	کیفیت محصولات نام و نشان تجاری	۰.۰۳۹	۰.۱۷	
۴	تجاری	اعتماد مشتری به نام و نشان تجاری	۰.۰۳۰	۰.۱۳	
۵	تجاری	کیفیت خدمات نام و نشان تجاری	۰.۰۳۴	۰.۱۵	
۶	تجاری	وفادری به نام و نشان تجاری	۰.۰۳۲	۰.۱۴	
۷	تجاری	شخصیت نام و نشان تجاری	۰.۰۱۲	۰.۰۵	
۸	تجاری	رضایت مشتری از نام و نشان تجاری	۰.۰۳۷	۰.۱۶	
۹	تجاری	تجربه واقعی مشتری با نام و نشان تجاری	۰.۰۲۱	۰.۰۹	
۱۰	تجاری	نرخ بازده سرمایه‌گذاری بازده حقوق صاحبان سهام	۰.۰۷۶	۰.۲۷	
۱۱	تجاری	سود هر سهم نسبت به فروش در کارکنان از رابطه نام و نشان تجاری با اهداف و ارزش های شرکت	۰.۰۵۰	۰.۱۸	
۱۲	تجاری	درک کارکنان بازده سود به بازار	۰.۰۲۲	۰.۱۱	
۱۳	تجاری	بهره وری شرکت تعهد و وفاداری کارکنان سطح علمی و فنی کارکنان کارایی و اثربخشی مدیریت شرکت	۰.۰۴۸	۰.۲۴	
۱۴	تجاری	ظرفیت یا توانش شرکت در پیادگیری از بازار و واکنش نسبت به بازار بهبود جایگاه نام و نشان تجاری	۰.۰۴۴	۰.۲۲	
۱۵	تجاری	ایجاد کاتال های جدید توزیع تووانایی استفاده از تکنولوژی های جدید حضور و نفوذ در بخش های کلیدی بازار	۰.۰۲۰	۰.۱۰	
۱۶	تجاری	تعهد و وفاداری تامین کننده خدمات پس از فروش تامین کننده کیفیت محصولات تامین کننده	۰.۰۶۶	۰.۳۳	
۱۷	تجاری	تامین کننده	۰.۰۲۲	۰.۱۷	
۱۸	تجاری	تامین کننده	۰.۰۲۷	۰.۲۱	۰.۱۴
۱۹	تجاری	تامین کننده	۰.۰۱۳	۰.۱۰	
۲۰	تجاری	تامین کننده	۰.۰۱۷	۰.۱۳	
۲۱	تجاری	تامین کننده	۰.۰۵۱	۰.۳۹	
۲۲	تجاری	تامین کننده	۰.۰۵۱	۰.۳۲	
۲۳	تجاری	تامین کننده	۰.۰۲۹	۰.۱۸	
۲۴	تجاری	تامین کننده	۰.۰۸	۰.۵۰	

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

$A_K$ : معرف نام و نشان تجاری با فرض این که  $K \leq N$  (۱) یکی از چهار نام و نشان تجاری را نشان دهد. کارایی ( $E_K$ ) امین نام و نشان تجاری با خروجی های  $(i=1,...,m) X_{ik} Y_{rk}$  و ورودی های  $(r=1,...,s) U_r$  بوسیله مدل CCR (مدل ۷) تشریح می گردد.

$$WOS(A_{Ks}) = \sum_{l=1}^{L_s} A_{Ks_l} \quad (6)$$

s: معرف دیدگاه های کارت امتیازی متوازن،  
 $s = 1, 2, 3, 4, 5$

l: معرف شاخص های کلیدی هر دیدگاه،  
 $l = 1, ..., L_s$

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

نام و نشان	تجاری ( واحدهای تصمیم گیری )	مشتری	مالی	پادگیری	رشد - پادگیری	فرآیندهای داخلی	تامین کننده	ورودی مدل ( دیدگاه های کارت امتیازی متوازن )	خروجی های مدل ( دیدگاه های کارت امتیازی متوازن )	گذاری	ورودی مدل ( مبلغ سرمایه )
سمند LX	۰.۱۲۵	۰.۱۴۰	۰.۰۷۵	۰.۱۱۳	۰.۰۹۱	۰.۰۴۴					۰.۴۴
پژو ۴۰۵	۰.۱۲۵	۰.۱۴۰	۰.۰۶۴	۰.۱۰۳	۰.۰۷۹	۰.۰۴۲					۰.۴۲
SD ۲۰۶ پژو	۰.۱۳۸	۰.۱۴۰	۰.۰۷۵	۰.۱۰۳	۰.۰۹۳	۰.۰۷۵					۰.۷۵
ROD پژو	۰.۰۴۹	۰.۱۴۰	۰.۰۳۷	۰.۰۷۲	۰.۰۴۱	۰.۰۲۵					۰.۲۵

محدودیتهای 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 ناکارا است وقتی که  $E_K$  کمتر از یک باشد. متغیرهای  $U_r$  و  $V_i$  ( $r=1,...,s$ ,  $i=1,...,m$ ) اوزان استنتاج شده برای عوامل خروجی و ورودی متضاظر هستند در حالیکه کارایی واحد تصمیم گیری K را به حداقل 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 ANP-DEA، نام و نشان های BSC-Fuzzy 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، در حالیکه پژو SD ۲۰۶ به عنوان نام و نشان تجاری ناکارا شناخته می شود.

تحلیل بیشتر نتایج اجرای مدل تلفیقی تشاں می دهد که پژو ۴۰۵ در دیدگاه مشتری با امتیاز ۵،۰۳۳، پژو ROA در دیدگاه رشد-یادگیری با امتیاز ۳،۲۹، پژو LX در دیدگاه تامین کننده با امتیاز ۷،۱۴، سمند LX در دیدگاه امدا در دیدگاه رشد-یادگیری و 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

$$\begin{aligned} \text{Maximize } E_K &= \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \\ \text{Subject to : } &\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \\ &U_r \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ &V_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (7)$$

که

$E_K$ : کارایی نسبی نام و نشان تجاری

$U_r$ : وزن داده شده به خروجی r.

$V_i$ : وزن داده شده به ورودی i.

$Y_{rk}$ : مقدار خروجی r ( $r=1,...,s$ ) از نام و نشان تجاری K.

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

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

$X_i$ : مقدار ورودی i ( $i=1,...,m$ ) از نام و نشان تجاری j.

non-Archimedean: یک ثابت کوچک

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:

$$\begin{aligned} \text{Maximize } E_K &= \sum_{r=1}^s U_r Y_r \\ \text{Subject to : } &\sum_{i=1}^m V_i X_i = 0 \\ &\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ &U_r \geq 0, \quad r = 1, \dots, s \\ &V_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m. \end{aligned} \quad (8)$$

ناملموس تاثیرگذار بر روی جایگاه نام و نشان تجاری محصولات و بسط و توسعه آن توجهی نداشته است. در حالیکه توجه به شاخص های کلیدی دیدگاه های رشد- یادگیری و ارتقای و بهبود شاخص های کلیدی دیدگاه فرآیندهای داخلی می تواند قابلیت های شرکت را برای بسط و توسعه نام و نشان تجاری محصولات 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 دیدگاه های رشد- یادگیری و فرآیندهای داخلی بر این حقیقت دلالت می کند که مبنا و ملاک ارزیابی شرکت ایران خودرو، معیارهای مالی- ملموس- عینی بوده است و به شاخص های

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

نام و نشان تجاری ( واحد های تصمیم گیری)	مشتری مالی	مشتری رشد	یادگیری	داخلي فرآيندهای کارت امتیازی متوازن)	تمامين کننده	نسبی کارایی	امتیاز رتبه بندی بر اساس کارایی
LX	۳۰۱۸۹۸	۱۰۸۳۲۷	.	۰	۳.۷۸۷۹	۱	۱
پژو	۵۰۳۲۵۸	۲۰۳۸۷۷	.	۰	.	۱	۱
SD ۲۰۶	۳۰۰۷۵۶	.	۰	۰	۲۰۰.۶۳۱	۰	۲
پژو	۰	۷۰۱۴۲۹	.	۰	۰	۱	۱
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., Riuble, 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 می شود: الف- طراحی و اجرای سیستم های مدیریت ارتباط با مشتری و مدیریت دانش مشتری برای کسب دانش مشتری در باره ارجحیت هایش نسبت به یک نام و نشان تجاری و تحلیل ارجحیت های مشتری از طریق تکنیک های داده کاوی به منظور افزایش ارزش ویژه نام و نشان تجاری محصولات از جهت دیدگاه مشتری. ب- اجرای برنامه های آموزشی و توانمندسازی کارکنان به عنوان مشتریان داخلی شرکت، بهبود سیستم های ارتباطات رسمی و غیررسمی برای انتقال اهداف، ارزش ها و آرمان های شرکت، مدیریت استعدادها، غنی سازی شغل به بهبود درک و فهم کارکنان از نام و نشان تجاری محصولات کمک می کند، که در نتیجه کارکنان می توانند به عنوان مشتریان داخلی شرکت به بهبود شهرت نام و نشان تجاری محصولات از طریق خلاقیت و نوآوری کمک کنند. ج- اجرای سیستم های مدیریت ارتباط با تمامین کننده، مدیریت دانش تمامین کننده و مهندسی همزمان فرآیندها و محصولات به اتفاق تمامین کننده ای که می تواند 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, june30-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, Agust 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:Ghorbanlo0,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] Cliffea, 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, January1992, 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, NewYork. 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 March1993, 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, May1994, 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, March1993 ,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, March1993, pp.23-45.
- [26] Mahajan, V., Rao,VR, Srivastava, RK., "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 Network 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