

مدل سازی نظام داوری کتابهای علمی دانشگاهی براساس منطق فازی

نویسندگان: دکتر غلامعلی منتظر*

(عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس)

رضایات

(عضو هیأت علمی دانشگاه سمنان)

معرفی مقاله:

یکی از معضلات پیچیده داوری، ابهام در مفاهیم داوری و، در نتیجه، عدم دقت در پاسخهای ارائه شده در مورد هر یک از این مفاهیم و نهایتاً احتمال بروز خطا در نتیجه گیری و داوری پایانی است. از سوی دیگر، یکی از موارد مهم در نظامهای دانشگاهی تعیین ارزش و اعتبار کتابهای مختلفی است که در دانشگاهها به چاپ می رسند، زیرا با توجه به سیاستهای کلان دانشگاهها مبنی بر: الف) نشر مباحث علمی از طریق چاپ کتابها و ب) حفظ و افزایش اعتبار علمی آثار منتشر شده منتسب به آن دانشگاه، تلاش و افری در تعیین شاخصهایی مناسب برای ارزشگذاری و داوری کتابها مصروف می شود. منطق فازی، شیوه خبره ای را برای در نظر گرفتن نظریات مختلف و نیز سنجش پاسخهای مبهم (نادقیق) مهیا می کند؛ لذا، در این مقاله، با استفاده از اصول منطق فازی و با تعریف مفاهیم مورد داوری

کتابها به صورت مجموعه‌های فازی و نیز به کمک توابع عضویت فازی، مدل مناسبی برای تبیین داوری کتابهای علمی و پوشش‌دهی محدوده ابهام آن بیان می‌گردد. حُسن ویژه این مدل آن است که اولاً امکان پردازش پاسخهای بعضاً نادقیق (داده‌های توأم با عدم قطعیت) مهیا می‌شود، و ثانیاً نظام داوری چنان طراحی می‌گردد که تغییرات جزئی قواعد و یا بروز خطا در تعیین شاخصهای ارزیابی، تغییر چشمگیری را در نتیجه داوری پدید نیاورد. در این بحث، از نظام طراحی شده در حل نمونه‌ای عملی از مسائل داوری استفاده گردیده و نتایج حاصل از آن مورد بحث و توجه قرار گرفته است.

کلید واژگان: کتاب علمی - دانشگاهی، داوری، ابهام، خبرگی، منطق فازی، مدل‌سازی.

۱- مقدمه

موضوع داوری کتابهای علمی - دانشگاهی در مقاله‌ای^۱ بتفصیل بررسی شده است؛ در آنجا روشی برای کمی سازی ویژگیهای کتب و صاحب آن ارائه و تأکید شده که نظام حاکم بر تفکر داور بسیار پیچیده و پرابهام است. گرچه با افزایش حجم و تنوع اطلاعات، امکان دستیابی به نتایج دقیقتر افزایش می‌یابد، اما پردازش حجم وسیعی از اطلاعات - که بسیاری از آنها با درجه‌ای از ابهام است - نیروی پردازشی و زمان زیادی می‌طلبد و درنهایت نیز، به علت بروز خطاهای انسانی ناشی از فراموشی، تفسیر و تأویل، پیش‌زمینه‌های ذهنی و مانند آن، امکان بروز خطا وجود دارد. از سوی دیگر، باتوجه به گسترش روزافزون منابع علمی و نیاز کشور به نگارش و ترجمه متون علمی - دانشگاهی، لزوم مدون سازی روشی جامع برای نظارت بر کم و کیف آثار منتشر شده دانشگاهی کاملاً محسوس است.

در این مقاله، هدف آن است که با مدل سازی استدلال تقریبی انسان، با حفظ اصول باارزش و دوری از معایب آن، به نظامی خبره دست یابیم که بتواند همچون دستیار هوشمند (intelligent assistant) در امر داوری به شمار آید. از این رو، نخست کمیتهای مؤثر در امر داوری معرفی و سپس قواعد فازی داوری، بر مبنای این کمیتهای بیان و، در پایان، نظام داوری فازی طراحی شده‌اند. نکته مهم و وجه افتراق داوری فازی و داوری مرسوم آن است که، در داوری فازی، قبول یا رد صددرصد مدّ نظر نیست و، از این رو، امکان تصحیح کتاب را نیز در نظر می‌گیرد؛ ضمن اینکه نظام داوری فازی، درجه عضویت یا شباهت اثر یا کتاب را به هریک از گروه‌ها (به عنوان مثال، « مفید به عنوان کتاب درسی »، « مفید از دیدگاه نگارش فارسی » و مانند آنها) به دست می‌دهد. علاوه بر آن، این نظام امکان در نظر گرفتن پاسخهای مختلفی را که از سوی داوران مطرح شده‌اند، فراهم می‌آورد و دیگر لازم نیست پاسخهای داوری کاملاً برحسب شاخصهایی باشند که از قبل مشخص شده‌اند. در این صورت، باتوجه به این درجات عضویت و نیز رابطه متقابل بین برخی کمیتهای داوری، بادقت و اطمینان بسیار بیشتری می‌توان درباره پذیرش، ردّ

یا پیشنهاد اصلاح اثر، اظهار نظر کرد.

۲- شاخصهای زبانی ارزیابی

انسانها معمولاً از عبارتهای زبانی (linguistic phrases) برای بیان واقعیتها، اظهار نظر، استدلال و ادراک مفاهیم استفاده می‌کنند؛ برای مثال، متفاوتی بین ۶۰/۰۱ و ۵۹/۹۹ قائل نمی‌شویم و این دورا در محدوده دقت مرسوم با عدد ۶۰ «برابر» در نظر می‌گیریم. با آنکه عبارتهای زبانی - به دلیل آنکه نتیجه برداشتهای شخصی و تجارب زندگی ما هستند - بسیار پرابهام به نظر می‌رسند، اما استفاده از آنها نوعی استدلال را به وجود می‌آورد که بسیار مطمئن (reliable) و کارآمد عمل می‌کند و شواهد بیشماری بر توانایی آن وجود دارند. در بررسیهای داوری، شاخصهای ارزیابی سنگ بنای فضای اطلاعات را تشکیل می‌دهند و، از این رو، باید آنها را چنان تعریف کنیم که از دیدگاه داوری: الف) شفاف باشند و ابهام ناخواسته‌ای را به نظام اضافه نکنند و ب) نمایانگر ویژگیهای مناسبی از کتاب و صاحب آن باشند. با در نظر داشتن این نکات و نیز با توجه به دیدگاه‌های مختلف موجود در داوری کتابهای علمی، شاخصهای ارزیابی کتاب به دست می‌آیند که مهمترین آنها در منبع [۱] آورده شده است. لیکن با توجه به امکان برداشتهای مختلف از این شاخصها و مفاهیم مرتبط از سوی داوران، ابهام زیادی در ارزیابی نهایی کتاب پیش می‌آید زیرا هریک از داوران، از دیدگاه و شناخت ویژه خود، درک خاصی از پرسشها و مفاهیم خواهد داشت و، در این صورت، نتیجه داوری کاملاً منبعت از برداشتهای فردی خواهد بود. لیکن در صورت طراحی نظام خبره‌ای که بتواند مفاهیم کیفی را به روش مناسبی بدل کند امکان پوشش دهی ابهامات ذهنی داوران و، در نتیجه، دستیابی به نظامی کارا و منصفانه مهیا می‌گردد. نظریه فازی که امکان مدلیابی مفاهیم کیفی را فراهم می‌آورد راهکار مناسبی برای حل مشکل فوق است. این نظریه که از سوی لطفی زاده مطرح شده [۲]، در واقع، تلاشی برای مدل‌سازی پدیده‌های طبیعی و منطبق با ذهنیات انسان است و کاربردهای بسیاری

در مسائل علمی دارد [۳، ۴ و ۵]. نظام مبتنی بر نظریه فازی نوعی درونیاب (interpolator) است که بنر می در فضای داده‌ها (data space) حرکت می‌کند و از این دیدگاه در نقطه مقابل استدلال مبتنی بر منطق دوارزشی (two-valued logic) قرار می‌گیرد که در آن، نتایج تصمیم‌گیری در حرکت از ۵۹/۹۹ به ۶۰/۰۰، سرعت تغییر می‌کند. بنابراین، چنانچه بتوان شاخصهای داوری کتاب را به شکل فازی بیان کرد، امکان در نظر گرفتن ابهامات موجود در داوری فراهم خواهد آمد.

۲- الف - ویژگیهای صاحب کتاب

نگارنده / مترجم کتاب نقش بسزایی در قوام مطالب کتاب و، به بیانی دیگر، اعتبار کتاب ایفا می‌کند.

لذا، با توجه به علمی - دانشگاهی بودن کتاب، باید به تواناییهای علمی و البته ادبی صاحب کتاب توجه ویژه‌ای مبذول شود. جدول ۱ روش امتیازدهی را برای صاحب کتاب نشان می‌دهد.

جدول ۱ - شاخصهای ارزیابی صاحب کتاب

ردیف	شاخص ارزیابی	امتیاز	حداقل	حداکثر	ضریب تشویقی
۱	تدریس دانشگاهی در زمینه موضوع کتاب	هرنیمسال ۱	۲	۶	۱/۲۵
۲	نگارش کتاب	هرکتاب ۶/۵	۰	۱۳	۱/۲۵
۳	ترجمه کتاب	هرکتاب ۴	۰	۸	۱/۵
۴	مقالات منتشرشده در مجلات معتبر علمی	هرمقاله ۳	۳	۱۵	۱/۵
۵	مقالات ارائه شده در کنفرانسهای معتبر علمی	هرمقاله ۱	۱	۶	۱/۲۵
۶	طرحهای پژوهشی در زمینه موضوع کتاب	هر طرح ۲	۰	۴	۱/۲۵
۷	پایان نامه‌های راهنمایی شده در زمینه موضوع کتاب	هر پایان نامه ۱	۰	۳	۱

این جدول، اطلاعات خام مربوط به صاحب کتاب است که در قواعد فازی برای استنتاج پردازش می‌شود تا امتیازنگارنده / مترجم به دست آید. نحوه پردازش، همچنانکه اندکی بعد توضیح داده خواهد شد، برای آثار ترجمه‌ای و نگارشی متفاوت است.

۲- ب - ویژگیهای کتاب ترجمه‌ای

کتاب ترجمه شده بخشی از ویژگیهای خود را از کتاب اصلی و نگارنده آن به ارث می‌برد و، به همین دلیل، لازم است که علاوه بر ویژگیهای ترجمه و مترجم، خصوصیات کتاب اصلی و نگارنده آن نیز در نظر گرفته شوند. شاخصهای ذیل در این زمینه معرفی می‌شوند [۱]:

الف - نو بودن و اعتبار علمی مطالب کتاب اصلی؛

ب - اعتبار نگارنده کتاب اصلی و ناشر آن؛

ج - نوع کتاب و سطح کاربرد آن؛

د - روش ترجمه؛

ه - ویژگیهای علمی ترجمه؛

و - ویژگیهای ادبی ترجمه؛

ز - ویژگیهای فنی ترجمه؛

جدول ۲ این ویژگیها و روش امتیازدهی به هریک را نشان می‌دهد. در این جدول، «ض»، «م»، «خ» و «ع» بترتیب نشاندهنده ضعیف، متوسط، خوب و عالی هستند. امتیاز بندهای جدول ۲ را به صورت ترکیبی نیز می‌توان مشخص کرد؛ به عنوان مثال، امتیاز کیفیت علمی ترجمه: ۰/۲ متوسط و ۰/۷ خوب و ۰/۱ عالی. بدیهی است که این نحوه امتیازدهی دقیق‌تر و منطقی‌تر از امتیازدهی ساده است.

جدول ۲- شاخصهای ارزیابی کتاب ترجمه‌ای

ردیف	شاخص ارزیابی	امتیاز حاصل	حداقل امتیاز
۱	اعتبار علمی کتاب اصلی	ض ۱ م ۲ خ ۶ ع ۱۰	۲
۲	اعتبار نگارنده کتاب	ض ۰ م ۱ خ ۳ ع ۴	۱
۳	اعتبار ناشر کتاب اصلی	ض ۰ م ۱ خ ۲ ع ۳	۱
۴	نوع کتاب	مرجع ۱ کمک‌درسی ۳ درسی ۵	۴
۵	سطح کاربرد کتاب	عمومی ۱ کارشناسی ۳ تحصیلات تکمیلی ۵	۳
۶	روش ترجمه	پاراگراف به پاراگراف ۴ کلمه به کلمه ۱ جمله به جمله ۶	۳
۷	کیفیت علمی ترجمه	ض ۰ م ۲ خ ۵ ع ۸	۵
۸	شیوایی ترجمه و سهولت درک مطلب	ض ۱ م ۳ خ ۶ ع ۱۰	۳
۹	معادل‌یابی واژگان بیگانه و رعایت هماهنگی و یکنواختی	ض ۱ م ۲ خ ۵ ع ۸	۲
۱۰	مشخص کردن نکات مؤکد مؤلف و داشتن فهرست راهنما	ض ۰ م ۱ خ ۳ ع ۵	۱

۲- ج- ویژگیهای کتاب نگارشی

با عنایت به لزوم ریشه‌دار کردن علوم جدید در زبان فارسی و باتوجه به ناکافی

بودن کمی و کیفی آثار ترجمه‌ای برای نیل به این هدف، ضرورت نگارش کتابهای علمی - دانشگاهی بخوبی آشکار است. نگارش کتاب ممکن است با هدف ارائه یافته‌های نو صورت گیرد یا با هدف بازنویسی مفاهیم موجود و به منظور بهبود ویژگیهای آموزشی آن. به همین دلیل، بسته به موضوع تخصصی کتاب، ممکن است لازم باشد تغییراتی در وزن ویژگیها داده شوند تا معیارهای موردنظر به نحو بهتری مورد ارزیابی قرار گیرند. وزنهاى داده شده در اینجا، در مجموع، برای هر کتاب علمی - دانشگاهی معتبر هستند.

جدول ۳ ویژگیهای کتاب نگارشی را نشان می‌دهد که مشتمل بر موارد ذیل اند:

- الف - نو بودن و اعتبار علمی مطالب کتاب و مآخذ آن؛
- ب - قوت استدلال در پروراندن مطالب؛
- ج - استنادهای بجا در متن؛
- د - نظم، پیوستگی و تناسب محتوا؛
- هـ - نوع و سطح کاربرد کتاب؛
- و - ویژگیهای علمی، مانند رعایت امانت در ذکر منابع، طرح سوال و تمرین، پرداختن به کاربردها؛
- ز - ویژگیهای ادبی مانند شیوایی و سلاست متن؛
- ح - ویژگیهای فنی مانند مشخص کردن نکات مؤکد کتاب.

جدول ۳- شاخصهای کتاب نگارشی

ردیف	شاخص	امتیاز حاصل				حداقل امتیاز
۱	اعتبار علمی کتاب اصلی	ض	۴	خ	ع	۲
		۱	۲	۵	۸	
۲	قوت استدلال در پروراندن مطالب	ض	۴	خ	ع	۳
		۱	۳	۶	۸	
۳	استندهای بجا به منابع	ض	۴	خ	ع	۱
		۱	۲	۵	۸	
۴	نظم و پیوستگی متن و تناسب محتوا	ض	۴	خ	ع	۱
		۱	۳	۶	۸	
۵	شیوه نثر و سهولت درک متن	ض	۴	خ	ع	۳
		۱	۳	۶	۱۰	
۶	رعایت امانت و دقت در ذکر منابع	ض	۴	خ	ع	۲
		۰	۲	۵	۸	
۷	پرهیز از کاربرد غیر ضروری واژگان بیگانه و دقت در معادل یابی	ض	۴	خ	ع	۲
		۱	۲	۴	۶	
۸	خلاصه نویسی در پایان هر فصل	ض	۴	خ	ع	۰
		۰	۲	۵	۸	
۹	طرح سؤال و تمرین در پایان هر فصل (در صورت نیاز)	ض	۴	خ	ع	۱
		۱	۲	۵	۷	
۱۰	مثالها و مسائل حل شده (در صورت نیاز)	ض	۴	خ	ع	۳
		۱	۳	۶	۸	
۱۱	پرداختن به کاربردها و مطالعات نمونه ای	ض	۴	خ	ع	۲
		۰	۲	۶	۹	
۱۲	استفاده از روشهای تصویری مانند نمودار و عکس (در صورت نیاز)	ض	۴	خ	ع	۲
		۱	۲	۵	۸	
۱۳	مشخص بودن نکات مؤکد و داشتن فهرست و راهنما	ض	۴	خ	ع	۳
		۱	۳	۵		
۱۴	سطح کتاب	عمومی	کارشناسی	تحصیلات تکمیلی		۴
		۱	۴	۶		
۱۵	نوع کتاب	مرجع	کمک درسی	درسی		۴
		۱	۴	۶		

۳- قواعد ارزیابی زبانی

علاوه بر جدول‌های پیشگفته، معمولاً قوانین دیگری وجود دارند که امکان بیان آنها به شکل جدول وجود ندارد. این‌گونه قوانین معمولاً به شکل قواعد زبانی (linguistic rules) هستند. [۱] قواعد زبانی همان مواردی هستند که داوران در روند استدلال ذهنی خود به کار می‌برند. نظام فازی مبتنی بر قواعدی است که براساس شاخصهای پیشگفته تعریف می‌شوند. ورودی این نظام، شاخصهای زبانی جداول ۱، ۲ و ۳، و خروجیهای آن، درجه اعتبار علمی، ادبی و غیره برای کتاب یا صاحب کتاب است. ذیلاً، نخست قواعد داوری، بتفکیک برای ارزیابی: الف - مترجم (صاحب کتاب ترجمه‌ای)، ب - نگارنده (صاحب کتاب نگارشی)، ج - کتاب ترجمه‌ای و د - کتاب نگارشی ذکر و سپس شیوه داوری فازی تشریح می‌گردد.

۳- الف - قواعد عمومی

برای پذیرش کتاب باید خواست قواعد عمومی ذیل برآورده شود:

قاعده ۱- امتیاز هریک از بندهای جداول مرتبط نباید از حداقل مقدار مجاز کمتر باشد؛ مگر در موارد پیشبینی شده در دیگر قواعد.

قاعده ۲- اگر امتیاز تمامی بندهای جداول مرتبط بیشتر از حداقل مجاز است، مجموع امتیازهای کسب شده، در عدد $1/2$ ضرب می‌شود.

قاعده ۳- در صورتی که چند نفر در پدید آوردن کتاب سهیم باشند، امتیاز حاصل از جداول بر $1/5$ ، $2/5$ یا $3/5$ (بترتیب برای دو، سه یا چهار نفر) تقسیم می‌گردد و به عنوان معیار به کار می‌رود.

۳- ب - قواعد ارزیابی مترجم

قواعد زیر برای پذیرش یا رد اعتبار مترجم به کار می‌روند:

قاعده ۱- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۱ نباید از حداقل مجاز کمتر باشد.

قاعده ۲- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۱ بیشتر از حداکثر مجاز در نظر گرفته نمی‌شود.

قاعده ۳- مجموع امتیازهای کسب شده از جدول ۱ نباید کمتر از ۱۶ باشد.

قاعده ۴- در صورتی که امتیاز تمامی بندهای جدول ۱ بیش از حداکثر مجاز باشد، مجموع امتیازهای کسب شده در عدد ۱/۲۵ ضرب می‌شود.

قاعده ۵- اگر امتیاز تدریس از حداقل امتیاز جدول ۱ کمتر باشد، آنگاه در صورتی که امتیاز ترجمه یا نگارش زیاد باشد، اعتبار تأیید می‌شود.

قاعده ۶- اگر امتیاز مقالات چاپ شده در مجلات کمتر از حداقل مجاز اما بیشتر از صفر باشد، آنگاه در صورتی که امتیاز طرحهای پژوهشی زیاد باشد، اعتبار تأیید می‌شود.

قاعده ۷- اگر امتیاز تدریس و مقالات مجلات کمتر از حداقل مجاز باشد، آنگاه در صورتی که امتیاز ترجمه و نگارش و طرحهای پژوهشی در حد متوسطی باشد، اعتبار تأیید می‌شود.

۳- ج - قواعد ارزیابی نگارنده

قواعد ذیل برای پذیرش یا رد اعتبار نگارنده به کار می‌روند. نکته قابل ذکر این است که دیدگاه حاکم بر تدوین این قواعد، تشویق نگارش بوده است.

قاعده ۱- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۱ نباید کمتر از حداقل مجاز باشد.

قاعده ۲- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۱ بیشتر از حداکثر مجاز در نظر گرفته

نمی‌شود.

قاعده ۳- امتیاز حاصل از هریک از بندهای جدول ۱ در ضریب تشویقی (نگارش)

مربوط ضرب می‌شود.

قاعده ۴- مجموع امتیازهای کسب شده پس از اعمال ضریب تشویقی، نباید کمتر از

۳۸ باشد.

قاعده ۵- در صورتی که امتیاز تمامی بندهای جدول ۱ بیش از حداکثر مجاز باشد،

مجموع امتیازهای کسب شده در عدد $1/25$ ضرب می‌شود.

قاعده ۶- اگر امتیاز مقالات مجلات کمتر از حداقل مجاز اما بیشتر از صفر باشد،

آنگاه در صورتی که امتیاز طرحهای پژوهشی زیاد باشد، اعتبار تأیید

می‌گردد.

قاعده ۷- اگر امتیاز تدریس کمتر از حداقل مجاز باشد، آنگاه در صورتی که امتیاز

ترجمه و نگارش و طرحهای پژوهشی زیاد باشد، اعتبار تأیید می‌گردد.

۳- د- قواعد ارزیابی کتاب ترجمه‌ای

قواعد ذیل برای پذیرش یا رد کتاب ترجمه‌ای به کار می‌روند:

قاعده ۱- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۲ نباید کمتر از حداقل مجاز باشد.

قاعده ۲- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۲ بیشتر از حداکثر مذکور در جدول،

در نظر گرفته نمی‌شود.

قاعده ۳- اگر کتاب از نوع درسی و در سطح تحصیلات تکمیلی، روش ترجمه آن

جمله به جمله و اعتبار علمی آن عالی یا خوب باشد، آنگاه کتاب پذیرفته

می‌شود.

قاعده ۴- اگر کتاب از نوع درسی در سطح کارشناسی یا از نوع کمک درسی در سطح تحصیلات تکمیلی، روش ترجمه آن جمله به جمله، اعتبار علمی آن عالی یا خوب، اعتبار نگارنده اصلی عالی یا خوب و اعتبار ناشر اصلی نیز عالی یا خوب باشد، آنگاه کتاب پذیرفته می شود.

قاعده ۵- اگر ترجمه به ویرایش علمی نیاز داشته باشد، مردود است.

۳- ه قواعد ارزیابی کتاب نگارشی

قاعده ۱- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۳ نباید کمتر از حداقل مجاز باشد.

قاعده ۲- امتیاز هیچیک از بندهای جدول ۳ بیشتر از حداکثر در نظر گرفته نمی شود.

قاعده ۳- اگر قوت استدلال متوسط تا عالی، نظم و پیوستگی متوسط تا عالی، شیوایی متن متوسط تا عالی، سطح کتاب کارشناسی یا تحصیلات تکمیلی و طرح سؤال و تمرین آن نیز متوسط تا عالی باشد آنگاه کتاب پذیرفته می شود.

قاعده ۴- اگر سطح کتاب کارشناسی یا تحصیلات تکمیلی، نوع آن درسی یا کمک درسی، مثالهای حل شده خوب تا عالی یا مطالعات نمونه ای آن خوب تا عالی باشد، کتاب پذیرفته می شود.

قاعده ۵- اگر در کتاب پژوهشی به هیچ اثری از خود نگارنده ارجاع نشده باشد، مردود است.

قاعده ۶- اگر کتاب آموزشی است، عدم ارجاع به آثار نگارنده بلامانع است.

قاعده ۷- اگر کتاب پژوهشی کمتر از ۵۰ منبع داشته باشد، مردود است.

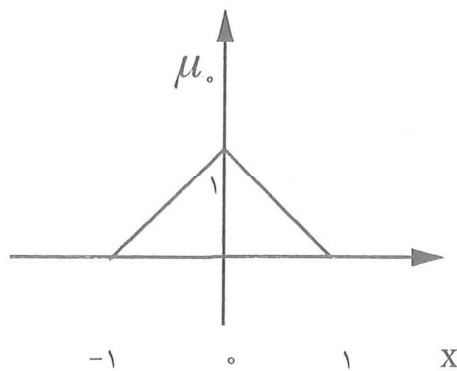
قاعده ۸- اگر کتاب حاوی هیچ نکته نوینی از آثار پژوهشی یا آموزشی شخص نگارنده

نباشد، مردود است.

باتوجه به مشخص شدن تمامی قواعد زبانی ارزیابی، اکنون می‌توان توابع عضویت هریک از مفاهیم را تعریف و از آنها در طراحی نظام خبره استفاده کرد.

۴- توابع عضویت فازی

تابع عضویت (membership function) یا تابع تعلق، درجه تعلق یک شیء را به یک مجموعه فازی نشان می‌دهد [۱]. به عنوان مثال، می‌توان مجموعه فازی «را به صورت شکل ۱ تعریف کرد (این تعریف کاملاً اختیاری است و به زمینه بحث و کاربرد مورد نظر بستگی دارد):

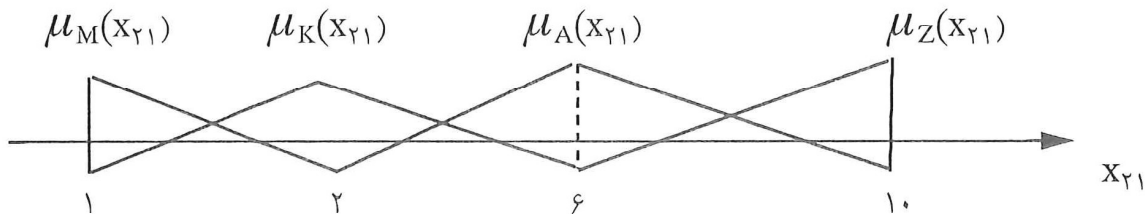


$$\mu_0(x) = \begin{cases} 1 - |x|, & |x| \leq 1 \\ 0, & |x| > 1 \end{cases}$$

شکل ۱- تابع عضویت مثلثی

در این صورت، می‌گوییم عدد ۰ با درجه ۱ (بطور کامل) به مجموعه «ها تعلق دارد و عدد $\frac{1}{4}$ با درجه $\frac{1}{4}$. عدد ۲ نیز به مجموعه «ها متعلق است اما با درجه ۰. شکل مثلثی برای تابع عضویت، در مقایسه با شکل‌های دیگری مانند منحنی گوس (زندگی شکل) این مزیت را دارند که محاسبات مربوط به آنها ساده‌ترند [۷]. در این مقاله، تابع عضویت شاخص‌های ارزیابی از نوع مثلثی در نظر گرفته شده است. اگر مجموعه‌های فازی ضعیف، متوسط، خوب و عالی را بترتیب با "Z"، "M"، "K" و "A" نشان دهیم، این مجموعه‌ها، به عنوان مثال، برای بند ۱ از جدول ۲ (اعتبار علمی کتاب اصلی) به صورت شکل ۲ تعریف می‌شود (x_{21} ، شاخص ۱ از جدول

۲ را نشان می دهد):



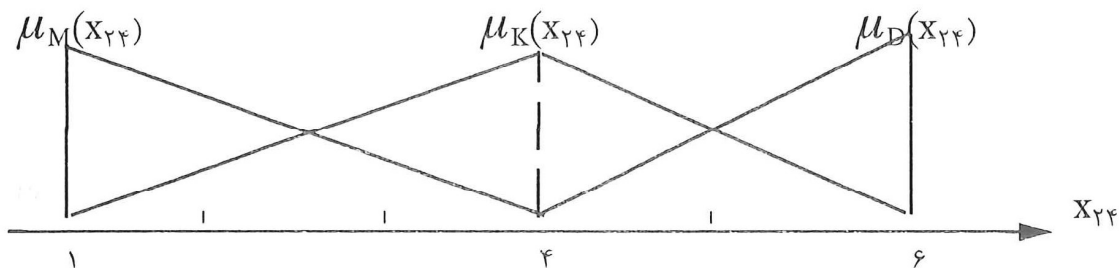
شکل ۲- توابع عضویت « اعتبار علمی کتاب اصلی »

تعریف توابع عضویت برای سایر شاخصهای ارزیابی مذکور در جداول ۱، ۲ و ۳، به روشی مشابه و برطبق اصول ذیل صورت می گیرد [۷]:

۱- مرکز تابع عضویت هر مجموعه فازی، بر مقدار نامی (Nominal value) آن مجموعه منطبق است؛

۲- توابع عضویت مجاور همپوشانی دارند و، در مجموع، تمامی مقادیر هر شاخص را پوشش می دهند؛

۳- در هر نقطه از محور شاخص، حداکثر دو تابع عضویت مخالف، صفر است. به عنوان مثال، هنگامی که $x_{21} = 18$ ، نتیجه می شود که: $\mu_K(18) = \frac{1}{4}$ و $\mu_A(18) = \frac{1}{4}$. این دو مقدار به نظام استنتاج فازی وارد می شوند و تعدادی از قواعد فازی را - که مجموعه های خوب و عالی برای x_{21} در آنها به کار برده شده است - آتش (Fire) می کند. درجه آتش شدن هر قاعده به درجه تعلق ۸ به مجموعه متناظر بستگی دارد. به عنوان مثالی دیگر، برای بند ۴ از جدول ۲ (نوع کتاب) - که آن را با x_{24} نشان می دهیم - مجموعه های فازی « مرجع »، « کمک درسی » و « درسی » به صورت شکل ۳ تعریف می شوند:



شکل ۳- تابع عضویت « نوع کتاب »

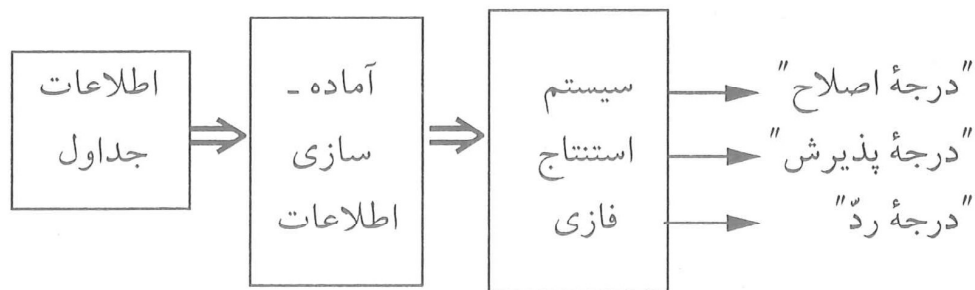
به همین ترتیب، می‌توان برای سایر شاخصهای ارزیابی، توابع عضویت فازی مناسبی را تعریف کرد. از آنجاکه در هر نقطه از محور (فضای) تعریف شاخص (به عنوان مثال، محدوده ۱-۶ برای $x_{۲۴}$)، توابع عضویت فازی تعریف شده است و مقدار دارد، هر مقدار عددی که در این محدوده باشد، مجاز تلقی می‌شود و برای آن (حداکثر) دو درجه تعلق فازی به دست می‌آید. به عنوان مثال، به ازای $x_{۲۴} = ۵$ داریم:

$$\mu_M(5) = 0 \qquad \mu_K(5) = \frac{1}{4} \qquad \mu_D(5) = \frac{1}{4}$$

این دو درجه تعلق، در بخش استنتاج فازی به منظور بررسی وضعیت نوع کتاب، در کنار شاخصهای دیگر و در ارتباط تنگاتنگ با آنها پردازش می‌شوند.

۵- نظام استنتاج فازی

نظام استنتاج فازی (Fuzzy Inference System) برای ارزیابی مترجم، نگارنده، کتاب ترجمه‌ای و کتاب نگارشی از هم جدا است، زیرا: اولاً قواعد متفاوتی برای این چهار گروه وجود دارند، و ثانیاً نحوه استخراج امتیاز از جداول برای هریک از گروه‌ها مختلف است. نظام کامل داوری مطابق با شکل ۴ شامل بخشهای ذیل است [۹ و ۸]:



شکل ۴- نظام داوری فازی

الف - جداول گردآوری اطلاعات از داوران: نظر داوران درباره شاخصهای ارزیابی، از طریق پرسشنامه‌ها گردآوری می‌شود. باتوجه به مکانیزه شدن نظام

استنتاج، می توان تعداد زیادی از پرسشنامه ها را برای یک کتاب توزیع کرد، بدون آنکه نگرانی خاصی دربارهٔ پردازش حجم زیادی از اطلاعات وجود داشته باشد.

ب - آماده سازی اطلاعات: در این مرحله اطلاعات خام پرسشنامه ها به اطلاعات مورد نیاز نظام داوری فازی تبدیل می گردد. به عنوان مثال، مقدار عددی $x_{21} = 8$ ، به چهار مقدار برای درجهٔ تعلق فازی شاخص x_{21} به هریک از چهار مجموعهٔ فازی "Z"، "M"، "K" و "A" تبدیل می شود. در مورد شاخصهایی که ضریب تشویقی دارند، پیش از اجرای مرحلهٔ فوق، لازم است ضرایب تشویقی نیز اعمال گردد. نکتهٔ دیگر در این بخش، بررسی حداقلهای مورد نیاز بر طبق جداول است.

ج - استنتاج فازی: بر اساس مقادیر درجهٔ تعلق شاخصهای ارزیابی به هریک از مجموعه های فازی پیشگفته، می توان، دربارهٔ پذیرش، رد صلاحیت و یا پیشنهاد اصلاح اثر، به صورت فازی تصمیم گیری نمود. یکی از نکات مهم در ساخت نظام استنتاج، انتخاب روش به کار رفته برای « عطف » شاخصهای ارزیابی در درون قواعد فازی است که روش « حاصل ضرب » برای منظور ما مناسب می باشد [۱۰].

نکتهٔ دیگر انتخاب روش ترکیب قواعد و نتیجه گیری نهایی از آنها است که، در این مورد، روش « حداقل » مناسب به نظر می رسد، زیرا می توان قواعد به کار رفته در امر داوری را تا حد قابل قبولی مستقل از یکدیگر در نظر گرفت.

نتیجهٔ پردازش در نظام استنتاج فازی به صورت خروجیهای ذیل ظاهر می شود:

درجهٔ پذیرش: عددی است بین ۰ و ۱ که میزان مقبولیت را نشان می دهد؛

درجهٔ رد: عددی است که درجهٔ عدم مقبولیت را نشان می دهد؛

درجهٔ اصلاح: عددی است که درجهٔ اصلاح پذیری را نشان می دهد؛

آخرین مرحله از داوری - که آن را نیز می توان به صورت مکانیزه تحقق بخشید - تصمیم گیری نهایی بر اساس این سه عدد فازی است. به عنوان مثالی از این پردازش، در صورتی که پذیرش برابر $8/10$ و رد برابر $2/10$ و اصلاح برابر $5/10$ باشد، نتیجه می شود که کتاب باید اصلاح گردد. در ادامهٔ بحث، با ذکر نمونه ای عملی از داوری کتاب، نحوهٔ اعمال روش داوری فازی مورد تبیین قرار می گیرد.

۶- ارائه مثال داوری فازی

باتوجه به نظام ارائه شده برای داوری فازی، اینک می‌توان به ارائه مثالی عملی از این موضوع پرداخت. شایان ذکر است که مثال ارائه شده نمونه‌ای عملی از نظام داوری به کار بسته در پژوهشکده فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس است. ترتیب و توالی ذکر شده مبتنی بر روش ارائه شده در مقاله برای کتابهای ترجمه‌ای است. بدیهی است که ورودیهای نظام داوری فازی، اطلاعات جدول ۱ (شاخصهای ارزیابی کتاب) و جدول ۲ (شاخصهای ارزیابی کتاب ترجمه‌ای) است، خروجیهای نظام نیز درجه «پذیرش»، «اصلاح» و «رد» برای کتاب است. مرحله اول: براساس پرسشنامه ارزیابی مترجم، نتایج حاصل به شرح جدول ۴ حاصل شده است:

جدول ۴- امتیاز حاصل از شاخصهای ارزیابی صاحب کتاب

ردیف	شاخص	میزان	امتیاز حاصل
۱	سابقه تدریس	دو سال	۴
۲	تعداد کتاب تألیفی	—	۰
۳	تعداد کتاب ترجمه‌ای	یک عنوان	۴
۴	تعداد مقالات مجلات	دو مقاله	۶
۵	تعداد مقالات کنفرانس	چهار مقاله	۴
۶	تعداد طرحهای پژوهشی	—	۰
۷	تعداد پایان نامه‌های راهنمایی شده	دو عنوان	۲
	مجموع		۲۰

باتوجه به زیرنظام فازی مربوط به ارزیابی مترجم و قوانین «اگر- آنگاه» مطرح شده، همه شروط برآورده می‌شود ضمن اینکه همه قواعد زبانی نیز رعایت شده‌اند. نتیجه حاصل از این زیرنظام، تأیید اعتبار مترجم است. مرحله دوم: براساس ده شاخص مطرح در جدول ۲، پرسشنامه داوری کتاب

ترجمه‌ای تدوین و برای پنج داور ارسال شده است. نتایج گرد آمده از نظرهای داوران در جدول ۶ ذکر شده‌اند. شایان ذکر است که، در پرسشنامه‌های ارسالی، به داوران تأکید شده است که می‌توانند از هرگونه قیدی (مانند بسیار، کمتر، نسبتاً، تقریباً) در توصیف ویژگیهای کتاب استفاده کنند.

جدول ۵- اطلاعات حاصل از نظریات داوران

ردیف	شاخص	ارزیابی داور				
		داور ۱	داور ۲	داور ۳	داور ۴	داور ۵
۱	اعتبار علمی کتاب اصلی	تقریباً خوب	عالی	خوب	متوسط به بالا	نسبتاً خوب
۲	اعتبار نگارنده کتاب	عالی	بسیار خوب	خوب	تقریباً عالی	نسبتاً خوب
۳	اعتبار ناشر کتاب اصلی	خوب	معمولی	تقریباً خوبی	کاملاً خوب	عالی
۴	نوع کتاب	کمک درسی و درسی	بیشتر درسی	درسی و کمک درسی	کمک درسی	درسی و کمک درسی
۵	سطح کاربرد کتاب	تحصیلات تکمیلی	تحصیلات تکمیلی	تحصیلات تکمیلی	تحصیلات تکمیلی	تحصیلات تکمیلی
۶	شیوه ترجمه	جمله به جمله	هم جمله به جمله هم پاراگراف به پاراگراف	عبارت به عبارت	جمله به جمله	پاراگراف به پاراگراف
۷	کیفیت علمی ترجمه	تقریباً خوب	عالی	تقریباً خوب	خوب به بالا	خوب
۸	شیوایی ترجمه	تقریباً خوب	بسیار خوب	خوب و عالی	تقریباً عالی	نسبتاً خوب
۹	معادل‌یابی واژگان بیگانه	خوب	عالی	بعضی جاها خوب بعضی جاها متوسط	کاملاً خوب	عالی
۱۰	مشخص کردن نکات مؤکد مؤلف	متوسط	بسیار خوب	تقریباً خوب	متوسط و خوب	خوب

باتوجه به جدول ۵، چند نکته حایز اهمیت‌اند:

الف) همچنانکه مشاهده می‌شود، هیچیک از داوران ارزیابی خود را دقیقاً براساس داده‌های مندرج در جدول ۲ انجام نداده‌اند. به تعبیر دیگر، ارزش هریک از شاخصها از دید داوران ارزشهایی کاملاً مطلق (مبتنی بر منطق دودویی) نبوده‌اند بلکه مقادیر کاملاً فازی را دربر داشته‌اند.

ب) نکته مهم دیگر استفاده هریک از داوران از مجموعه واژگان خاص در توصیف ارزش هریک از معیارهاست. به عنوان مثال، داور اول از قید «تقریباً»، داور دوم از قید «بسیار»، داور چهارم از قید «کاملاً» و داور پنجم از قید «نسبتاً» استفاده کرده است. بدیهی است که هریک از این واژگان دارای ابهام معنایی هستند، به همین دلیل، ارزیابی آنها با استفاده از نحوه استنتاج فازی، امکانپذیر است. علاوه بر این، واضح است که هر چه میزان جامعیت پایگاه دانش نظام استنتاجی کاملتر باشد قوت استدلال انجام شده از طریق نظام بیشتر خواهد بود.

ج) در ارزیابیهای انجام شده ملاحظه می‌شود که از عبارتهای خاصی مانند «کمک درسی و درسی» یا «درسی و کمک درسی» استفاده شده است. هرچند این دو گزینه به لحاظ ارزش منطق دودویی یکسانند، لیکن از دید منطق فازی دارای دو ارزش متفاوتند! بدین معنا که در اولی، تابع عضویت تمایل بیشتری به سمت ارزش کمک «درسی» دارد، در صورتی که در دومی، تمایل به سمت ارزش «درسی» است.

د) باتوجه به سطرهای دهگانه جدول ارزیابی ملاحظه می‌شود که فقط در مورد سؤال پنجم (سطح کاربرد کتاب)، همه داوران متفق‌القولند که کتاب ویژه مقاطع «تحصیلات تکمیلی» است و هیچ ابهامی در این سطر دیده نمی‌شود. باتوجه به نکات پیشگفته و با اعمال داده‌های جدول ۶ به نظام استنتاج فازی، ارزشهای هریک از شاخصها به شکل جدول ۶ استخراج می‌گردد:

جدول ۶- امتیازهای مستخرج از نظام فازی

ردیف	شاخص	ارزیابی فازی				
		دور ۱	دور ۲	دور ۳	دور ۴	دور ۵
۱	اعتبار علمی کتاب	۵	۱۰	۶	۳/۵	۷
۲	اعتبار نگارنده کتاب	۴	۳/۷	۳	۳/۹۲	۳/۲
۳	اعتبار ناشر کتاب اصلی	۲	۱/۴	۱/۷	۲/۲	۳
۴	نوع کتاب	۴/۹	۵/۴	۵/۱	۴	۵/۱
۵	سطح کاربرد کتاب	۵	۵	۵	۵	۵
۶	شیوه ترجمه	۶	۵/۲	۵	۶	۴
۷	کیفیت علمی ترجمه	۴/۹	۸	۴/۹	۶/۵	۵
۸	شیوایی ترجمه	۵/۸	۸/۳	۹	۹/۴	۷/۴
۹	معادل‌یابی واژگان بیگانه	۵	۸	۴	۶/۳	۸
۱۰	مشخص کردن نکات مؤکد مؤلف	۱	۳/۹	۲/۸	۲/۱	۳

به این ترتیب، ملاحظه می‌شود که با استفاده از نظام استنتاج فازی، ارزش کیفی مد نظر هریک از داوران به شکل کمی‌هایی اندازه پذیر درآمده‌اند که امکان بررسی آنها بسیار ساده‌تر است. بدیهی است که ارزش کمی حاصل متناظر با نوع تابع عضویت کاربردی است.

مرحله سوم: در این مرحله، نظام استنتاج فازی به ارزیابی قواعد زبانی می‌پردازد که خود شامل سه زیر نظام است:

الف) زیر نظام قواعد زبانی عمومی: قاعده اول این زیر نظام برآورده می‌شود و قاعده‌های دوم و سوم غیرفعال هستند. به همین دلیل، نتیجه این زیر نظام «تأیید» قواعد عمومی است.

ب) زیر نظام قواعد زبانی ارزیابی مترجم: در این زیر نظام قواعد اول تا سوم برآورده شده و قواعد چهارم تا هفتم غیرفعال هستند؛ به همین دلیل، نتیجه این زیر نظام

«تأیید» قواعد زبانی ارزیابی مترجم است.

شایان ذکر است که چنانچه نتایج یکی از زیرنظامهای فوق منفی (عدم تأیید باشد)، پذیرش کتاب مردود خواهد شد.

ج) زیرنظام قواعد زبانی ارزیابی کتاب ترجمه‌ای: در این زیرنظام قواعد اول و دوم برآورده می‌شوند و دو قاعده دیگر غیرفعالند؛ به همین دلیل، نتیجه این زیرنظام «تأیید» قواعد زبانی ارزیابی کتاب است.

مرحله چهارم: در آخرین مرحله از استنتاج فازی لازم است نظریات حاصل از ارزیابی داوران و قواعد ارزیابی با هم ترکیب شوند تا نظر واحدی به دست آید. برای این منظور، می‌توان از یکی از دو روش زیر استفاده کرد:

الف) ارائه ارزیابیها به پنج موتور استنتاج (یکسان) و ترکیب خطی خروجیهای حاصل؛

ب) ترکیب ارزیابیها (مثلاً به روش متوسط گیری) و ارائه برآیند آنها به یک موتور استنتاج.

واضح است که توانمندی روش اول بیشتر است زیرا ارزش اطلاعاتی همه خروجیهای فازی را تا آخرین مرحله حفظ می‌کند. با توجه به این نکته، نتیجه کلی حاصل از اعمال موتور استنتاج فازی در جدول ۷ آورده شده است:

جدول ۷- خروجیهای موتور استنتاج فازی

درجه خروجی			داور
رد	اصلاح	پذیرش	
۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۸۲	۱
۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۹۵	۲
۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۸۷	۳
۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۸۳	۴
۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۹۰	۵

به این ترتیب ملاحظه می شود که کتاب مورد بحث با اندک اصلاحاتی قابل چاپ است. حُسن ویژه این روش، مکانیزه بودن آن و توانایی دربرگرفتن طیف وسیعی از دیدگاه‌ها و نظریات داوران است و، به دلیل قوّت پایگاه دانش آن، امکان مدل کردن ابهامات موجود در ارزیابیهای مختلف را دارا است.

۷- نتیجه گیری

داوری یکی از پیچیده‌ترین فرایندهای ذهنی انسان و از حساسترین موضوعهایی است که نتیجه آن تأثیر زیادی بر فرایندهای پس از آن دارد. فرآورده‌های علمی (اعم از کتاب، مقاله، طرحهای پژوهشی و...) یکی از مهمترین مقوله‌های ارزشی در نظام دانشگاهی هستند که ارزیابی و تعیین اعتبار آنها تأثیر بسزایی بر روند فعالیتهای علمی و جهت‌گیری پژوهشی دانشگاه دارد. از سویی، به دلیل کیفی بودن بسیاری از شاخصهای ارزیابی و داوری، لزوم طراحی نظامی خبره که امکان مدل سازی ابهام موجود در شاخصهای داوری و نتایج حاصل از آن را داشته باشد، بیش از پیش آشکار می‌گردد. در این مقاله، با تبیین موضوع داوری کتابهای علمی - دانشگاهی و تعیین شاخصهای ارزیابی آن، به کمک منطق فازی، نظامی برای مدل سازی و پردازش محاسبات ناشی از ابهام ذهنی موجود در شاخصها و پاسخها ارائه شده است که نتایج حاصل از آن بخوبی می‌توانند در اجرای روال داوری در مورد کتابهای دانشگاهی مؤثر واقع شوند؛ حُسن ویژه این نظام خبره امکان مدل کردن خبرگی داوران و امکان پردازش انواع پاسخهای توأم با ابهام و عدم قطعیتی است که از سوی داوران مطرح می‌شود. بدیهی است که هدف از طراحی این نظام خبره نه جایگزینی آن به جای فرد هوشمند بلکه استفاده از آن به عنوان دستیار داوری است. ضمن اینکه همین نظام با مختصری تغییر در تعریف شاخصها، امکان کاربرد در سایر موارد داوری (مانند ارزیابی مقالات، ارزیابی پایان نامه‌ها، ارزیابی طرحهای پژوهشی و...) را نیز دارا است.

۸-ارجاعات و منابع

- [۱]. منتظر، غ؛ « طراحی نظام ساخت یافته و مکانیزه در داوری کتابهای علمی دانشگاهی »؛ فصلنامه علمی - پژوهشی مدرس علوم انسانی، ش ۱۵، تابستان ۱۳۷۹.
- [2]. Lotfi Zadeh, L.A., «Outline of a New Approach for the Analysis of Complex Systems and Decision Proccses» ; *IEEE Trans. on System, Man and Cybernetics*; Vol.SMC -3; Nol; 1971; pp 28-44.
- [3]. Bezdek, J.C., Pal S.K. (eds); *Fuzzy Models for Pattern Recognition*; Prentice - Hall Int'Inc.; NewYork; 1994.
- [4]. Yang, H.M and C.J. Anumba; «An Approach to a Fuzzy-Based Decision Support System for Construction Project Teams»;; *Artificial Intelligence APP. In Civil and Structural Eng.*; Vol. 157; 1999; pp. 53-59.
- [5]. Zhang, J. et al; «Extraction and Transfer of Fuzzy Control Rules for Sensor-Based Robotic Operation»;; *Proc. of IFSA'99*; Vol.2; 1999; PP.723-727.
- [6]. Gin, D.W. and T.L.Chin; «Neural Fuzzy Network for Word Boundary Detection in Noisy Environment»;; *Proc. of IFSA '99*; Vol.2;1999;PP.703-707.
- [7]. Zimmerman, H.J.; *Fuzzy Set Theory and Its Applications*; Kluwer Academic Pub.;1996.
- [8]. Lai, Y.J.; *Fuzzy Multiple-Objective Decision Making*; Springer-Verlag; 1994.
- [9]. Yen, J., et al; "Industrial Applications of Fuzzy Logic and Intelligent Systems"; *IEEE Press*; 1995.
- [10]. Klir H.J. and Folger; *Fuzzy Sets, Uncertainty and Applications*; Prentice-Hall pub.;1998.