

منطق فازی، رویکردی نوین به سیستمهای مدیریت

■ شعبان الهی

دانشجوی دکتری رشته مدیریت دانشگاه تربیت مدرس □ □

■ دکتر عادل آذر

استادیار گروه مدیریت دانشگاه تربیت مدرس □ □

چکیده

در این مقاله ابتدا، به نوع نگرش و «شناخت» انسان از پدیده‌ها به طور اعم، و نارسایی منطق دو ارزشی ارسطویی برای شناخت پدیده‌های مبهم^۱ به طور اخص توجه می‌شود. پس چگونگی مواجهه منطق فازی^۲ با ابهام و انواع عدم قطعیت^۳ بررسی شده، برای پاسخگویی به برخی چالشهای مدیریتی ناشی از عدم قطعیت و ابهام، قابلیت‌های کاربرد گسترده منطق فازی در سیستمهای مدیریت در نظر گرفته می‌شود. بدین منظور، سیستمهای متعدّد مدیریت، از جمله برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، و مدل سازی آنها با رویکرد فازی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؛ تا درک بهتری از مسائل و موضوعات سازمانها ارائه شود. از این دیدگاه، چالشی برای مدل سازی فازی سیستم سیاست‌گذاری مطرح می‌شود. در پایان چشم‌اندازی از مدلهای فازی - عصبی هوشمند^۴ به عنوان راهکاری برای توسعه مدل سازی سیستمهای مدیریت ارائه می‌شود.

کلید واژه:

ابهام، عدم قطعیت، فازی^۵، منطق فازی، تصمیم‌گیری چند معیاری فازی^۶، گفتار انسانی^۷، سیستمهای

1. Vague
3. Uncertainty
5. Fuzzy
7. Linguistic term

2. Fuzzy logic
4. Intelligent neuro - fuzzy Models
6. Fuzzy Multiple criteria Decision making



مدیریت^۸، سیاست‌گذاری فازی^۹، علم مدیریت فازی^{۱۰}، مدل‌های فازی - عصبی هوشمند.

۱ - مقدمه

انسان مخلوقی است که ویژگیهای او ندای (فتبارک الله احسن الخالقین) (۱) را از زبان وحی طنین‌انداز کرد و تکریم (۲) و خلقتش به (احسن تقویم) (۳) او را گل سرسبد آفرینش نمود و زمین و مافیها را در خدمت (۴) و تسخیر (۵) او قرار داد. اما چه ویژگیهایی است که چنین کمال و برتری و انسان بخشیده، و او را ممتاز کرده است؟ وجه تمایز و کمال او، مقوله‌های ماورای ماده، همچون تعقل، عزم و اراده و اختیار است که انسان را از سایر مخلوقات، ممتاز ساخته است. (۶)

انسان در هستی طی دوره‌های گوناگون نشان داده است که همواره از درجات تکامل فکری بالاتری برخوردار بوده، و به مرور زمان نحوه تفکر و نوع نگرش و «شناخت» خود را از پدیده‌های پیرامونش تکامل بخشیده، و با دگرگونی نهادی در طرز تفکر و دانش خویش، ماهیت جامعه، دانشگاهها و روش اجرای کار را متحول کرده است. (۷) یکی از راههای رسیدن به شناخت انسان، «شناخت عقلی است، که قلمرو آن منطق و علوم فلسفی و ریاضیات را در برمی‌گیرد.» (۸ و ۹)

از زمانی که ارسطو پایه منطق مدون را به منظور مبارزه با سوفسطائیان بنیاد نهاد، بیش از دو هزار سال می‌گذرد. با آنکه تدوین اصول و قوانین منطق - که از نظر لغوی، با نطق هم‌ریشه است - از ارسطو آغاز می‌شود. اما منطق دو ارزشی، (منطق درست یا نادرست) از هنگامی که بشر شروع به اندیشه کرد، در ذات او جای داشته است. در منطق ارسطویی گزاره‌ها یا درست است و یا نادرست. قوانین ارسطویی بقدری طبیعی به نظر می‌آید که انسان از کاربرد این منطق با شکل جبر بول در مدارهای منطقی کامپیوترها هیچ تعجبی به خود راه نمی‌دهد. (۱۰) در منطق دو ارزشی، ارزش هر گزاره همواره در یک مجموعه، صفر و یک تعریف می‌شود؛ نه در بازه صفر و یک یعنی هیچگاه یک گزاره نسبتاً، درست و یا نسبتاً نادرست نخواهد بود.

منطق دو ارزشی (درست یا نادرست) ارسطویی در دنیای روابط اجتماعی و انسانی، خود را به گونه‌های نامطلوبی نشان داده، نمونه‌ای از این طرز تفکر، که منجر به ایجاد فجایعی برای بشر شده است، را می‌توان در نگرش هیتلر به نژاد آلمان به عنوان «تنها نژاد برتر» ذکر کرد. نمونه دیگر، قضاوت مطلق درباره خوبی یا بدی و یا پیشرفت و عقب‌ماندگی ملتها، منجر به شکل‌گیری قضاوت‌های کلیشه‌ای یا رفتارهای نامطلوب شده، و موجب جنگ میان کشورها و یا دوری آنها از یکدیگر و عدم شناخت واقع‌بینانه آنها نسبت به یکدیگر شده است، این نحوه تفکر آثار نامطلوب خود را بکرات نشان داده است. نظریه پردازان کلاسیک مدیریت، به نام مک‌گریگور (۱۱)، با ارائه نظریه X, Y, نگرش خود را به شکل خاص منطق ارسطویی در مورد کارکنان سازمان، ارائه داده است. مدیری که با عینک خوش‌بینی یا بدبینی به کارکنان خود می‌نگرد قضاوت‌های مطلق نیز خواهد داشت و براساس آن، سبک خاص و مطلق



را برای برخورد با کارمند خویش به کار می‌گیرد. برای مثال مدیری که کارمند خود را خوب بداند، نگرش مثبتی به او داشته، و رفتار توأم با اعتماد از خود نشان می‌دهد و تنها محاسن آن فرد را می‌بیند، و دیگر هیچ تصویری جز خوبی در او نمی‌تواند بیابد. در حالی که نگرش واقع‌بینانه مدیر به کارمند، مدیر را قادر به شناخت دقیق نقاط قوت و ضعف نسبی آن فرد کرده و از این رو رفتار او براساس شرایط واقعی خواهد بود.

مصادیق دیگری که در منطق ارسطویی قابل ذکر است، قانون همه یا هیچ، تاریکی و روشنایی مطلق، سیاه و سفید، «هر که با ما نیست بر ماست» و... می‌باشد. تسلط این منطق در ذهن انسانها، آنان را به سوی جذب یا دفع شیء یا فکر یا فرد سوق می‌دهد. از بُعد دیگر می‌توان نشان داد که در هر مفهوم یا شیء یا پدیده‌ای که کاملاً مبهم و یا تاریک است، نقاط روشنی یافت می‌شود و برعکس. در مفاهیم یا اشیاء و پدیده‌هایی که کاملاً روشن به نظر می‌رسند، تیرگی و نقاط «ابهام» چندی وجود دارد.

تو مو می‌بینی و من پیچش مو تو ابرو می‌بینی و من خم ابرو بر اساس «نظریه عدم قطعیت» ورنرهایزنبرگ^{۱۱}، اصولاً عدم قطعیت در ذات و نهاد طبیعت جای دارد. (۱۲) برای مواجهه با عدم قطعیت و ابهام موجود در جهان واقعی که منطق دوارزشی ارسطویی، هم اکنون به حاکمیت خود بر ذهن انسانها ادامه می‌دهد، بتدریج جای خود را به منطق جدیدی به نام «منطق فازی» می‌سپارد.

این منطق در زمینه خاص علوم انسانی، محقق را از منطق درست یا نادرست ارسطویی در دنیای روابط اجتماعی و انسانی به نگرش واقع‌بینانه‌تری نسبت به حقایق رهنمون می‌کند. (۱۳) کاربردهای عملی منطق فازی در تولید کالاها صورت گرفته، محصولات مشهوری مانند لوازم الکتریکی خانگی فازی، دوربینهای فازی، اتومبیلهای فازی تولید و به بازار عرضه شده است. برای کاربردهای بعدی این منطق تحقیقاتی در پزشکی، قانون و روانشناسی صورت گرفته، انتظار می‌رود کاربردهای عملی منطق فازی در سیستمهای متعدد مدیریت از جمله تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، رفتار سازمانی و سیستمهای اطلاعاتی مدیریت توسعه یابد. (۲۲)

۲) منطق فازی

«قضاوت انسانی ماهیتاً نادقیق و ناکامل است» (۱۴) بنابراین نباید بر اساس منطق دوارزشی ارسطویی قضاوت انسانی را محک زد.

این نقیصه ناشی از دلایل منابع متفاوت است، که عبارتند از:

- ۱- عدم دقت گفتار انسان در بیان و تشریح شرایط یا مجموعه شرایط خاص؛
- ۲- عدم اطمینان در قواعدی که به عنوان مبنای قضاوت انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛
- ۳- اطلاعات مبهم^{۱۲}، اطلاعات نادقیق^{۱۳}، اطلاعات مفقوده^{۱۴} و اطلاعات متناقض^{۱۵}. (۱۵)

11. Werner Heisenberg

13. Inaccurate

15. Conflicting

12. Imprecise

14. Missing



به این ترتیب بسیاری از قضاوتها و تصمیم‌گیریها در شرایطی مبهم صورت می‌گیرد، و نمی‌توان آنها را با روشهای کمی (مانند نظریه احتمالات) بیان کرد. پروفیسور لطفی زاده در سال ۱۹۶۵ برای مواجهه با ابهام موجود در جهان واقعی، (۱۶) نظریه مجموعه‌های فازی را بینان نهاد. مفهوم مجموعه فازی، امکان بیان اطلاعات ذهنی و کیفی را به روش علمی فراهم می‌کند، از این رو ذهنیتها و تعصبهای فردی کاهش می‌یابد و تصمیم‌گیریها منطقی‌تر صورت می‌گیرد. منطق فازی با انعطاف‌پذیری فوق‌العاده، برای تحلیل معانی زبان طبیعی است، و قادر است ابهامات برخواسته از ذهن انسان و محیط و همچنین درجه نادقیقی که در قضاوت انسانی وجود دارد را مدلسازی و تحلیل کند. بدین سان افق تازه‌ای برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری گشوده شد. (۱۳)

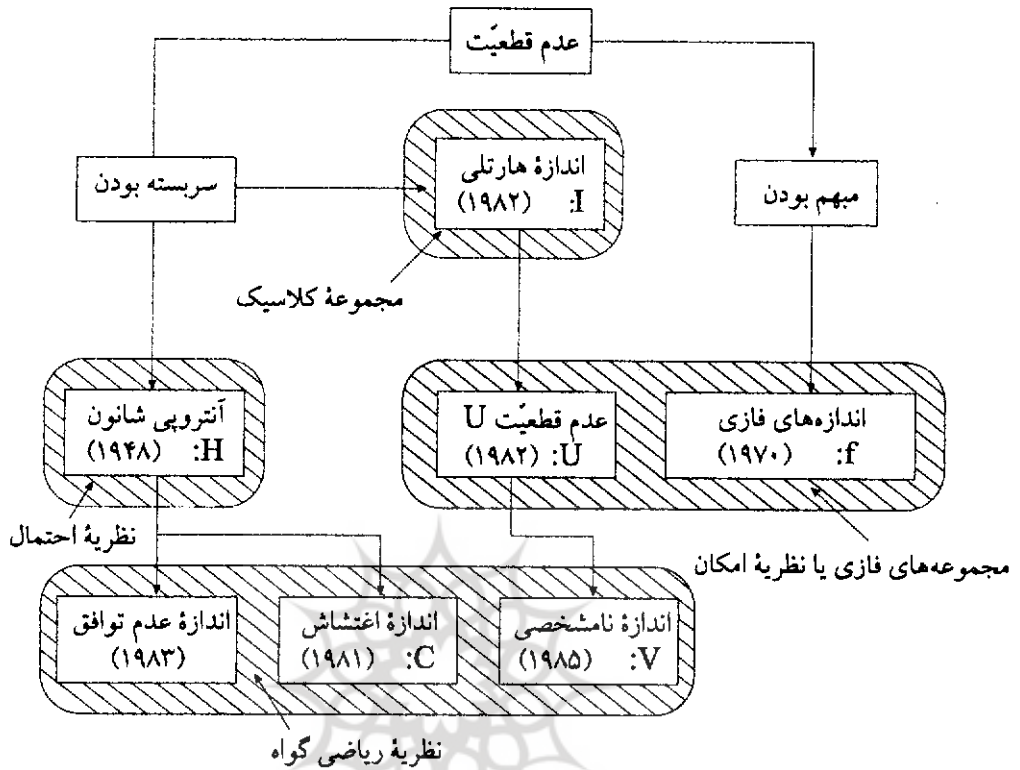
منطق فازی تعمیم یافته منطق دوارزشی یا چند ارزشی (چند مقداری) است. «استدلایهای منطق فازی در محیطهای نادقیق به انتخاب این یا آن بسنده نمی‌کند». (۱۷) از منطق فازی برای کمی کردن کمیتهای گفتاری متعدّد از جمله «معمولاً»، «غالباً»، «تقریباً» و «بندرت» و همچنین کمیتهای احساسی چون «مهربانی»، «جوانی» و «خوشحالی»، «گرمی»، «باهوشی» استفاده می‌شود. از مجموعه‌های فازی، نظریه سیستمهای فازی حاصل می‌شود، که بر محوریت منطق فازی و اندازه‌های (Measures) فازی استوار است.

۳) نظریه‌های عدم قطعیت و مجموعه‌های فازی

برای تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت شناخت نوع آن لازم و ضروری است. تا چند دهه گذشته تصور بر این بود که عدم قطعیت حاکم بر رویدادها، ناشی از وجه تصادفی حاکم بر متغیر است؛ و می‌تواند به وسیله نظریه احتمال فرمول‌بندی شود. اما امروزه نظریه‌های دیگری وجود دارد که معتقد است همه عدم قطعیتها ناشی از وجه تصادفی حاکم بر رویدادها نیست. هفت نوع عدم قطعیت شناخته شده است، و هر کدام از آنها به وسیله اندازه‌های خاص از عدم قطعیت بیان می‌شوند، که ارتباط آنها با یکدیگر در شکل ۱ نشان داده شده است. (۱۸) چهارچوب رسمی اندازه‌های عدم قطعیت در چهار نظریه، طبقه‌بندی می‌شوند؛ که عبارتند از: نظریه مجموعه‌های کلاسیک یا قطعی^{۱۶}، نظریه مجموعه‌های فازی (نظریه امکان)، نظریه احتمال، و نظریه ریاضی گواه^{۱۷}. نظریه مجموعه‌های کلاسیک، فقط شامل یکی از هفت نوع عدم قطعیت - اندازه‌ها رتلی^{۱۸} است. نظریه احتمال - آنتروپی شانون^{۱۹} - وجه تصادفی عدم قطعیت را دربر می‌گیرد. نظریه مجموعه‌های فازی (نظریه امکان) شامل وجه نادقیقی و ابهام در عدم قطعیت - عدم قطعیت L، که عدم تعیین (نامشخص بودن) مجموعه‌های فازی یا اندازه امکان مشترک با آن را بیان می‌کند، و اندازه‌های فازی - می‌شود. نظریه ریاضی گواه سه وجه عدم قطعیت - عدم توافق^{۲۰}، اغتشاش^{۲۱} و نامشخصی^{۲۲} - را دربر می‌گیرد.

16. Crisp sets
18. Hartley measure
20. Dissonance
22. Non specificity

17. Evidence
19. Entropy shannon
21. Confusion



شکل ۱ چشم‌انداز کلی اندازه‌های عدم قطعیت

فرمولهای ریاضی اندازه‌های هفت نوع عدم قطعیت در جدول ۱ آمده است.

با توجه به مطالب فوق همه انواع عدم قطعیت را نمی‌توان با نظریه احتمال فرمول‌بندی کرد. به طور کلی انواع عدم قطعیت ناشی از مبهم بودن^{۲۲} و سربسته بودن^{۲۳} هستند. و نظریه مجموعه‌های فازی متضمن صورت‌بندی عدم قطعیت ناشی از مبهم بودن صفت مورد بررسی است. و درون مجموعه فازی مرز مشخص میان طبقه‌ای از اشیاء با اشیایی که متعلق به آن طبقه نیست، وجود ندارد. نظریه مجموعه فازی که پرفسور لطفی‌زاده مبدع آن است، با تأکید بر موقعیت عمومی و تعمیم‌پذیری پردازشهای اطلاعات انسانی، تلاش می‌کند تا مدلهایی را برای شبیه‌سازی موقعیتها، فراهم آورد.

۴) مدلسازی فازی

تصمیم‌گیری انسانی همراه با مفاهیم نادقیق و مبهم است، این مفاهیم اغلب به صورت متغیرهای زبانی



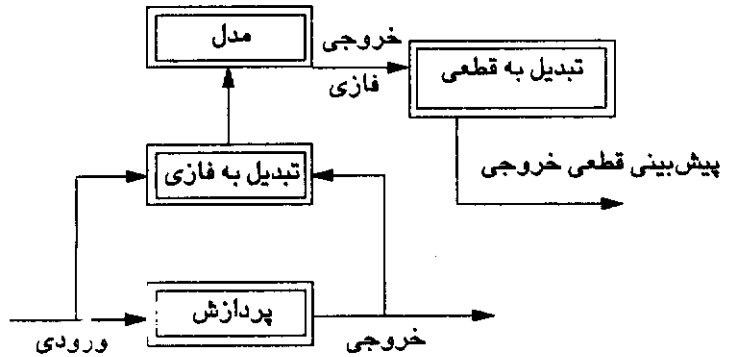
جدول ۱ خلاصه اندازه‌های عدم قطعیت^{۲۵}

معانی نمادها	فرمول محاسبه	نام عدم قطعیت	نام نظریه
A: زیر مجموعه متناهی از مجموعه مرجع X A : عدد اصلی A	$I(A) = \log_p A $	اندازه هارتلی	نظریه مجموعه کلاسیک
P: توزیع احتمال $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$	$H(p) = - \sum p_i \log_p p_i$	آنتروپی شانون	نظریه احتمال
F: توزیع امکان $r = (r_1, r_2, \dots, r_n)$	$U(r) = \sum_{i=1}^n (p_i - p_{i+1}) \log$	U - عدم قطعیت	نظریه مجموعه‌های فازی با
A: زیر مجموعه فازی X μ_A : تابع عضویت یا توزیع امکان C: متمم فازی	$I_c(A) = X - \sum_{x \in k} \mu_A(x) - c(\mu_A(x)) $	اندازه فازی بودن	نظریه امکان
m: تخصص پایه k: مجموعه عناصر کانونی $p_j(A)$: موجه‌نمایی	$E(m) = - \sum_{A \in k} m(A) \log_p pL(A)$	عدم توافق در گواه	نظریه گواه
m: تخصص پایه k: مجموعه عناصر کانونی Bel: اعتقاد	$C(m) = - \sum_{A \in k} m(A) \log_p Bel(A)$	اغتشاش در گواه	
m: تخصص پایه k: مجموعه عناصر کانونی A : عدد اصلی A	$V(m) = \sum_{A \in k} m(A) \log_p A $	نامشخص در گواه	

بیان می‌شوند، براساس منطق فازی، این عنصر نادقیقی، عامل مهمی در هوشمندی انسان است، منطق فازی براساس نظریه مجموعه فازی، به تعریف مجموعه‌هایی می‌پردازد که ماهیت تقریبی استدلال انسانی را حفظ کرده، و مورد استفاده قرار می‌دهد. (۱۹) شواهد نشان می‌دهد که بهره‌وری تصمیم‌گیری که منطق فازی را به کار می‌گیرند می‌تواند ۲۰۰۰ درصد افزایش یابد. (۲۰) رویکرد فازی امکان احصای شهود، ابتکارات، تجربه‌هایی بر مبنای قوانین سرانگشتی^{۲۶} را فراهم می‌کند. در مواردی که سیستمهای مورد مطالعه، دارای ماهیت عدم قطعی و فازی باشند، مدلسازی فازی

۲۵. به خواننده توصیه می‌شود در صورت تمایل و مطالعه بیشتر راجع به معانی نمادهای به کار رفته در این جدول، به منبع زیر مراجعه کند.
Klir G. J. Folger T.A. Fuzzy sets, uncertainty and Information, USA prentice Hall, PP. 107 - 130, 1988.
26. Rules of thumb

رویکرد مؤثری برای تشخیص و مدلسازی است (۲۲) براساس این رویکرد، رفتار سیستم، شبیه مدلهای کلاسیک نمیباشد، لازم است که مدلسازی بر مبنای قوانین کیفی و زبانی اجرا شود.



شکل ۲ سیستم مدلسازی فازی

بیشتر روشهای موجود برای مدلسازی فازی، براساس دسته‌بندی^{۲۷} داده‌های ورودی و خروجی عمل، و دسته‌ها را برحسب مجموعه‌های فازی مناسب بیان می‌کنند، و ارتباط آنها را با یکدیگر در قالب یک مدل فازی ارائه و در آخرین مرحله داده‌های حاصل از مدل فازی را به اطلاعات قطعی تبدیل می‌کنند.

۵) مدلسازی فازی سیستمهای مدیریتی

روشهای عمل مدیریت کلاسیک، جملگی برگرفته از ریاضیات قطعی^{۲۸} و منطق دو مقداری و چند مقداری است؛ که خواهان داده‌های کمی و دقیق هستند. بیان احساسات آدمی «متغیرهای زبانی» و «داده‌های مبهم» جایی در مدل‌های ریاضی مذکور نداشته است، و این امر موجب عدم دقت و عدم انعطاف مدل‌های ریاضی می‌شود. زیرا پارامترهای دانش، تجربه، قضاوت و تصمیم‌گیری انسان را بسختی می‌توان در مدل وارد کرد. (۱۳)

منطق فازی می‌تواند رویکردی نوین برای پاسخ به ابهامات بیان شده در سیستمهای مدیریتی باشد. امروزه با استفاده از نظریه مجموعه‌های فازی می‌توان به مدلسازی فازی سیستمهای مدیریتی اقدام کرد؛ که واقعیات موجود در سازمان‌ها، را در نظر گرفته و به تصمیم و سیاست بهینه نایل شد.

سیستمهای مدیریت فازی بر پایه نظریه سیستمهای فازی بنا می‌شود، نظریه سیستمهای فازی، در واقع شبیه به نظام پردازش اطلاعات انسانی است. این نظریه، دانش و تجربه خبرگان یا ترجیحات مصرف‌کنندگان را به زبان انسانی بررسی می‌کند، و با استفاده از تابع عضویت^{۲۹} کلمات تقریبی و نادقیق را به ارزشهای عددی در بازه صفر و یک تبدیل می‌کند. با وارد کردن آنها به کامپیوتر و پردازش اطلاعات به وسیله کامپیوترها سعی در ساختن دانشی استوار در زمینه سیستمهای مدیریتی فازی دارد.

27. Clustering

28. Crisp

29. Membership function



با به کارگیری نظریه سیستمهای فازی، متدلوژی علم مدیریت کلاسیک، به محیط فازی گسترش می‌یابد، منطق فازی برای سیستمهای متعدّد مدیریت از جمله تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدلسازی آنها قابل استفاده است. علم مدیریت فازی در برابری موقعیتهای پویای اقتصادی و اجتماعی به طور انعطاف‌پذیری پاسخگوست. همچنین علم مدیریت فازی، قادر است مدلهایی ایجاد کند، که تقریباً همانند انسان، اطلاعات کیفی را به صورت هوشمند پردازش نماید. بدین ترتیب سیستمهای مدیریت، انعطاف بیشتری پیدا می‌کنند و اداره سازمانهای پیچیده و بزرگ^{۳۰} در محیطهایی با تغییرات متناوب، امکانپذیر می‌شود. روشهای علم مدیریت فازی مطابق با سیستمهای متعدّد مدیریت سازمان در جدول ۲ نشان داده شده است. (۲۳)

جدول شماره ۲ نشان دهنده عملیات مدیریت شامل: به دست آوردن تجربه و داده، برنامه‌ریزی و مدیریت اداری، با روشهای فازی می‌باشد. ذیلاً به معرفی اجمالی هر یک از روشهای علم مدیریت فازی پرداخته می‌شود:

۱- ۵ به دست آوردن تجربه و داده

الف) پایگاه داده فازی^{۳۱}: پایگاه داده فازی از فازی سازی پایگاه داده سنتی و تبدیل مدل رابطه‌ای پایگاه داده استاندارد به مدل رابطه‌ای فازی ایجاد می‌شود. بدین وسیله داده فازی به وسیله مجموعه‌های فازی نمایش داده، و به طور مؤثر مورد استفاده واقع می‌شود. از لحاظ کاربرد، پایگاه داده فازی به عنوان یک زیر سیستم برای سیستمهای خبره فازی و سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت مفید است. (۲۴)

ب) پایگاه دانش فازی^{۳۲}: برای ایجاد پایگاه دانش، تجربه خبرگان و فنون تجربه شده در کار و عملیات واقعی به زبان طبیعی و به شکل قاعده‌های اگر-آنگاه^{۳۳} تبدیل می‌شود. در پایگاه دانش فازی به جای گزاره‌های قطعی از گزاره‌های فازی در قاعده‌ها استفاده می‌شود. به عبارت دیگر با به کارگیری توابع عضویت به وسیله کامپیوتر، کمیتهایی مانند «خیلی»، «کم»، «بعضی» و «تقریباً» به صورت فازی پردازش می‌شوند. بدین گونه پایگاه دانش فازی ایجاد می‌شود. پایگاه دانش فازی، پایگاه داده فازی و انواع مدلهای فازی در علم مدیریت برای ایجاد سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری و سیستم خبره فازی به کار می‌روند. (۲۵)

۲- ۵ ایجاد مدل (۲۳)

الف) مدل ساختاری فازی: مدلهای ساختاری کلاسیک همراه با نمودار برای نمایش اجمالی سیستمهای پیچیده، بزرگ و متعدّد مدیریت استفاده می‌شوند. اما در مدلهای ساختاری فازی برای بیان روابط میان قسمتهای مدل به جای منطق دوارزشی صفر و یک از نمودار توابع عضویت استفاده می‌شود.

30. Large scale

32. Fuzzy Knowledge Base

31. Fuzzy DataBase

33. If - Then Rules

ب) مدل رگرسیون فازی: ضرایب مدل‌های رگرسیونی کلاسیک با استفاده از داده‌های حاصل شده از نظریات خبرگان ایجاد و برای مسائل برنامه‌ریزی مثل پیش‌بینی استفاده می‌شوند؛ اما برای ایجاد ضرایب مدل‌های رگرسیونی فازی از اعداد فازی استفاده می‌شود. در این مدل‌ها، مسائل واقعی را با داده‌های فازی می‌توان بررسی کرد.

جدول ۲ روشهای علم مدیریت فازی

روش	عملیات	
پایگاه داده فازی، پایگاه دانش فازی	به دست آوردن تجربه و داده	
مدلهای فازی از سیستمهای بزرگ: مدلهای ساختاری فازی مدلهای رگرسیونی فازی روش پردازش گروه داده‌ها به صورت فازی (GMDH) ^۱	ایجاد مدل	برنامه‌ریزی
نظریه توصیف ویژگیهای شیء به صورت فازی انتگرال فازی AHP ^۲ فازی	تجزیه و تحلیل و ارزیابی	
برنامه‌ریزی ریاضی فازی برنامه‌ریزی چند هدفی فازی تصمیم‌گیری چند معیاره فازی تصمیم‌گیری آماری فازی سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری فازی (FDSS) ^۳	بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری	
کاربرد نظریه سیستم فازی در علوم رفتاری کاربرد نظریه سیستم فازی در سرمایه‌گذاری مدیریت تولید فازی سیستمهای خبره فازی کنترل کیفیت فازی (QC) ^۴	مدیریت اداری	

1. GMDH: Group Method of Data Handling
2. AHP: Analytic Hierachy process
3. FDSS: Fuzzy Support System
4. QC: Quality control



ج) روش پردازش گروه داده‌ها به صورت فازی: روش پردازش گروه داده‌ها، روشی برای مدل‌سازی سیستم‌های غیرخطی، پیچیده و بزرگ و به منظور برنامه‌ریزی و پیش‌بینی مسائل مدیریت به کار می‌رود. حتی بدون دانش قبلی راجع به ساختار سیستم، مدل‌سازی با استفاده از داده‌های ورودی و خروجی، براساس اصل خود سازماندهی ابتکاری^{۳۴} انجام می‌شود. در روش پردازش گروه داده‌ها، برای مدل‌سازی سیستم‌ها یا پدیده‌های فازی، اعداد فازی جایگزین پارامترهای مدل می‌شود.

۳-۵ تجزیه و تحلیل و ارزیابی

الف) نظریه توصیف ویژگیهای شیء به صورت فازی^{۳۵}: در نظریه توصیف ویژگیهای شیء به صورت کلاسیک، متغیرهای شیء دسته‌بندی و برای بیان قضاوت کیفی در مورد متغیرهای توصیف‌کننده شیء از داده‌های عددی صفر و یک استفاده می‌شود. انسانها، ویژگیهای شیء را به صورت غیرصریح و کیفی توصیف می‌کنند. نظریه مجموعه‌های فازی حاوی توصیف‌کننده‌های فازی است. (۲۵) در حالت فازی دسته‌بندی متغیرهای شیء به وسیله مجموعه‌های فازی و قضاوت‌های کیفی حاصل از داده‌های توابع عضویت روی بازه صفر و یک حاصل می‌شوند.

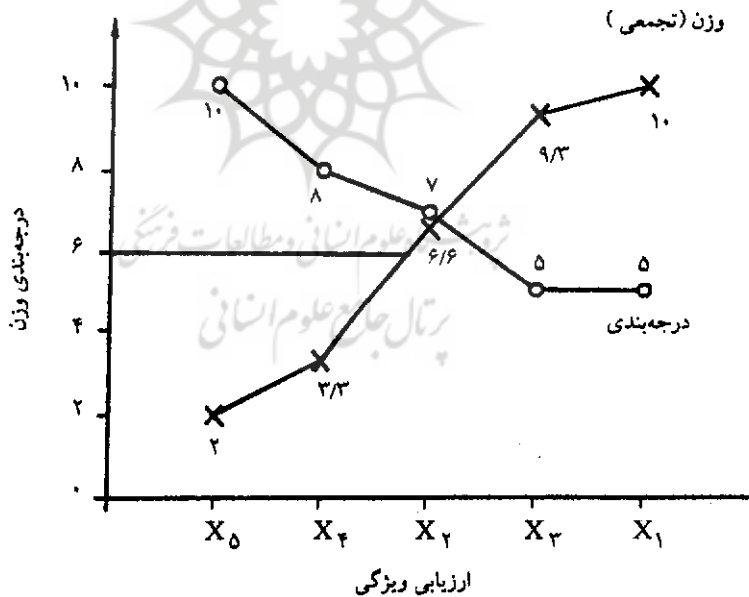
نظریه توصیف ویژگیهای یک شیء، روش مؤثری برای بررسیهای بازار و توسعه محصول است. ب) انتگرال فازی (۲۳): به منظور بررسی بازار یک مؤسسه برای برنامه‌ریزی و توسعه محصولات جدید، چگونگی ارزیابی مشتریان در مورد محصولات حائز اهمیت است. وقتی با ارزیابی محصولات، تعدادی از ویژگیهای محصولات مانند عملکرد، شکل ظاهری و اقتصادی بودن در نظر گرفته می‌شود، وزن هر یک از ویژگیها با استفاده از روش مقایسه زوجی تعیین می‌گردد؛ با در نظر گرفتن وزنهای تخصیص داده شده و درجه‌بندی هر ویژگی ارزیابی کلی محصول حاصل می‌شود؛ در روش کلاسیک ارزیابی کلی محصول از طریق ترکیب خطی به دست می‌آید. اما انتگرال فازی، مدعی ارزیابی کلی رویکردهایی است که تفکر ذهنی، قضاوت‌های انسانی و دیگر شرایط را به صورت هماهنگ و منعطف فرموله می‌کند. این روش محدود به ارزیابی محصولات نمی‌شود؛ بلکه برای ارزیابی ویژگیها، ایده‌ها و راهکارهای متعدد نیز مؤثر است. برای ارزیابی محصول معین، ابتدا ویژگیهای مورد ارزیابی را تعیین (مثلاً n ویژگی)، و به هر ویژگی درجه x_i ($i: 1, 2, 3, \dots, n$) اختصاص داده می‌شود. سپس وزن هر ویژگی مورد ارزیابی (a_i) با استفاده از روش مقایسه زوجی و یا روشهای دیگر تعیین می‌شود.

در روش کلاسیک، ارزیابی کلی این محصول برابر است با $\sum a_i x_i$. هر گاه ویژگیهای یک شیء ماهیتها و کمیتهای کاملاً متفاوت داشته باشند، ارزیابی کلی محصول با روش کلاسیک مشکل می‌شود، و چنین محاسبه‌ای را نمی‌توان با ارزیابی شهودی انسانی انجام داد. بنابراین برای ارزیابی کلی، روش انتگرال فازی، که به قضاوت انسانی نزدیکتر است، استفاده می‌شود. به عنوان مثال برای ارزیابی اتومبیلها که دارای ویژگیهایی چون: شکل ظاهری، تجهیزات، هدایت اتومبیل، ایمنی و مصرف سوخت اتومبیل می‌باشند، از روش انتگرال فازی به ترتیب زیر استفاده می‌شود.

با توجه به ویژگیهای مورد ارزیابی، درجه و وزن هر ویژگی اتومبیلها ابتدا در جدول ۳ درج شده است، و با استفاده از جدول ۳ و براساس درجه بندی و وزن هر ویژگی، شکل ۳ رسم می شود. برای سادگی فقط اتومبیل A در نظر گرفته شده است.

جدول ۳ درجه بندی و وزن ویژگیهای مورد ارزیابی

وزن		تلا درجه هر ویژگی اتومبیل (حداکثر ۱۰ امتیاز)					ویژگیهای مورد ارزیابی	
ai'	ai	E	D	C	B	A	نام ویژگی	i
۰/۷	۰/۰۷					۵	هدایت	۱
۲/۷	۰/۲۷					۷	شکل ظاهری	۲
۳/۳	۰/۳۳					۵	تجهیزات	۳
۱/۳	۰/۱۳					۸	ایمنی	۴
۲	۰/۲۰					۱۰	مصروف سوخت	۵
۱۰	۱/۰۰					۶	ارزیابی کل	



شکل ۳ محاسبه ارزش کلی ارزیابی شده (یک ماشین A) با استفاده از انتگرال فازی



مراحل محاسبه:

۱) مرتب کردن ویژگیهای مورد ارزیابی از درجه زیاد به درجه کم;

۲) رسم درجه بندی x_i ;

۳) رسم وزنه‌های تجمعی هر ویژگی;

۴) پیدا کردن درجه بندی یا وزن نزدیک به تقاطع نمودارهای حاصله از مرحله (۲); مرحله (۳) و در نظر گرفتن آن به عنوان ارزیابی کلی.

با ارزیابی اتومبیل‌های B, C, D و E این مقایسه کامل، و اولویت انتخاب هر اتومبیل با توجه به امتیاز ارزیابی کلی آن تعیین می‌شود. بدین وسیله مشخص می‌شود کدام ویژگیهای مورد ارزیابی برای بهبود محصول نقش مهمی دارند.

شیوه تعیین ویژگیهای شیء مورد ارزیابی در این روش، شبیه به روش توصیف ویژگیهای یک شیء^{۳۶} است. برای انتخاب ویژگیهای لازم، نمودار درختی ویژگیهای شیء رسم می‌شود. برای مثال در مورد اتومبیلها، ویژگیهای اصلی عبارت از: عملکرد، شکل ظاهر و اقتصادی بودن است؛ سپس ویژگیهای اصلی به ویژگیهای میانی و ویژگیهای ریزتر تقسیم می‌شوند. به این ترتیب ویژگی اصلی، «عملکرد»، به ویژگیهای ریزتر، هدایت، تجهیزات و ایمنی، تقسیم می‌شود.

ج) فراگرد سلسله مراتبی تحلیل فازی (FAHP):

AHP فازی عبارت است از سازی فراگرد سلسله مراتبی تحلیل کلاسیک که برای بررسی محصولات، راهکارها و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در AHP محصولات متعدد و راهکارها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. با استفاده از روش مقایسه زوجی، وزن و ارزش ویژگیهای هر محصول و راهکار تحت بررسی، تعیین می‌شود. نتایج روش مقایسه زوجی لزوماً صفر و یک نمی‌باشد. در AHP فازی، وزن به وسیله اندازه امکان^{۳۷} یا اندازه لازم^{۳۸} بیان می‌شود، و به علاوه در AHP فازی ضرورت ندارد که جمع کل وزنه‌های متعدد برابر یک شود.

۴-۵ بهینه سازی و تصمیم گیری

الف) برنامه ریزی ریاضی فازی: در سطوح متعدد برنامه ریزی و تصمیم گیری مدیریت و تولید، از برنامه ریزی ریاضی کلاسیک استفاده می‌شود. در چنین مواردی توابع هدف و محدودیتهای قطعی به کار گرفته می‌شود، اما در مسائل دنیای واقعی انحراف، نوسان و انعطاف وجود دارد؛ از این رو در این موارد از برنامه ریزی ریاضی فازی با محدودیتها و یا توابع هدف فازی استفاده می‌شود. علاوه بر این، بل من و زاده (۳۷) معتقدند که در تصمیم گیری تفاوت میان اهداف و محدودیتها از بین می‌رود. سایمون معتقد است که مفهوم هدف سازمانی به عنوان مجموعه محدودیتها می‌تواند مورد بررسی دقیق تری قرار گیرد.



ب) برنامه‌ریزی چند هدفی فازی: در دنیای واقعی برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مدیریت و مسائل تولید، محدودیتها و اهداف متضاد و چندگانه زیادی باید در نظر گرفته شود. به علاوه در مسائل واقعی توابع هدف و محدودیت‌های اغلب فازی هستند، و معمولاً از طریق سعی و خطا برای تعیین توابع عضویت، توابع هدف و محدودیت‌های فازی استفاده می‌شود. امروزه برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران تلاش می‌کنند با کمک کامپیوتر برنامه‌ریزی چند هدفی فازی را اجرا کنند. (۲۵)

ج) تصمیم‌گیری چند معیاره فازی: اغلب مسائل تصمیم‌گیری در دنیای واقعی دارای معیارهای سنجش متفاوت، متضاد و چندگانه هستند. چنانچه در تصمیم‌گیری عوامل کیفی متعدد و متضاد مورد ارزیابی قرارگیرند و راهکارها مناسب از بین چند گزینه انتخاب شود، این نوع تصمیم‌گیری را تصمیم‌گیری چند معیاره می‌نامند. هر گاه وزنها و عوامل و ارزشهای مورد ارزیابی به وسیله اعداد فازی یا گفتار زبانی ارائه شود، آن را تصمیم‌گیری چند معیاره فازی گویند. (۲۷ و ۲۸)

د) تصمیم‌گیری آماری فازی: در تصمیم‌گیری آماری کلاسیک، اقدامی که بیشترین اثربخشی مورد انتظار را ارائه می‌کند، از میان انواع تصمیم‌های مدیریتی برگزیده می‌شود. هر گاه در تصمیم‌گیری مسائل واقعی، شرایط و فعالیتها به وسیله مجموعه‌های فازی نمایش داده شوند، تصمیم‌گیری آماری فازی^{۳۹} نامیده می‌شود. (۲۲)

۵-۵ مدیریت اداری

الف) کاربرد نظریه سیستم‌های فازی در علوم رفتاری: متغیرهای متعدد در علوم رفتاری معمولاً با کمیّت گفتاری و کیفی بیان می‌شوند. مثلاً برای تعیین سبکهای رهبری؛ میزان توان، میزان تمایل کارکنان برحسب کمیته‌های «خیلی کم»، «کم»، «متوسط»، «زیاد» و «خیلی زیاد» بیان می‌شود. می‌توان کمیته‌های گفتاری و کیفی را به اعداد فازی تبدیل، و مدل‌های رفتاری فازی را طراحی کرد. (۳۰)

ب) کاربرد نظریه سیستم فازی در سرمایه‌گذاری: رویکرد کلاسیک در سرمایه‌گذاری و بودجه‌بندی سرمایه درصدد اندازه‌گیری عوامل سرمایه‌گذاری همانند جریان ورودی نقدی، جریان خروجی نقدی، نرخ بازده داخلی، ارزش فعلی سرمایه‌گذاری با استفاده از منطق صفر و یک است. امروزه در مدیریت مالی مطرح شده است که تمامی عوامل موردنظر در سرمایه‌گذاری و بودجه‌بندی سرمایه براساس منطق فازی باید درباره صفر و یک اندازه‌گیری شوند. به عنوان مثال در نظر گرفتن نرخ تنزیل در محاسبه نرخ بازده داخلی و یا محاسبه ارزش فعلی خالص سرمایه با توجه به افق بلند مدت سرمایه‌گذاری به صورت قطعی، یک امر غیرواقعی در مدلسازی نقدینگی سازمانهاست. در حالی که با استفاده از منطق فازی می‌توان به اندازه‌گیری رابطه نادقیقی نرخ تنزیل اقدام، و از این طریق رابطه اعتبار تصمیمات سرمایه‌گذاری را به واقعیت نزدیکتر کرد. (۳۱ و ۳۲ و ۲۹)

ج) مدیریت تولید فازی: مدل‌های ریاضی فراوانی براساس منطق کلاسیک در زمینه برنامه‌ریزی



تولید و عملیات، برنامه‌ریزی جامع، برنامه‌ریزی آرمانی تولید محصولات، پایایی و ... تهیه شده است که تمامی پارامترهای تعریف شده در آنها به طور قطعی تعریف شده‌اند. در حالی که، بسیاری از آنها، مانند آرمانها، مقادیر منابع، ضرایب بهره‌وری محصولات تولیدی، مدت زمان تأخیر، ذخیره ایمنی از نادقیقی و درجه ابهام بالایی برخوردارند، امروزه از منطق فازی برای تجدیدنظر در طرّاه‌ی مدل‌های مدیریت تولید، استفاده می‌شود. به طوری که استفاده از مدیریت تولید فازی، بهبود چشمگیری را در نتایج حاصل از مدل‌های طرّاه‌ی شده نسبت به حالت قطعی و کلاسیک نشان می‌دهد. (۲۵ و ۲۳)

د) سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری فازی: انواع مختلفی از سیستم‌های تصمیم‌گیری ایجاد و به کار گرفته شده؛ اما تعداد کمی از آنها منطق فازی را به کار گرفته‌اند. سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری فازی (FDSS) دارای پایگاه داده فازی، پایگاه دانش فازی، پایگاه مدل فازی می‌باشد. سه پایگاه مذکور به صورت مجزا و تعاملی با هر یک از سیستم‌های مدیریت: پایگاه مدل، پایگاه دانش، و پایگاه داده عمل می‌کند. همه اینها با تصمیم‌گیر، در تعامل می‌باشند. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری فازی یکی از کاربردهای آینده علم مدیریت فازی می‌باشند. (۲۳ و ۲۲)

و) سیستم خبره فازی: سیستم خبره، شامل دو رکن اصلی پایگاه دانش و موتور استنباطی^{۴۰} است. پایگاه دانش، شامل قاعده‌های اگر - آنگاه است؛ و موتور استنباطی با استفاده از روش‌های جستجو پس‌رو^{۴۱} و پیش‌رو^{۴۲} عمل استنتاج را اجرا می‌کند. با تبدیل پایگاه دانش از حالت قطعی به فازی، سیستم خبره فازی ایجاد می‌شود. (۲۵ و ۲۲ و ۱۵)

ز) کنترل کیفیت فازی: پارامترها و عوامل متعددی در بحث کنترل کیفیت آماری مطرح است، که درجه ابهام و نادقیقی آنها بالاست. عواملی چون تعداد مشاهدات نمونه‌گیری، فواصل نمونه‌گیری، حدود اطمینان، ریسک تولید کننده، ریسک مصرف کننده و ... همه از مواردی هستند که به طور قطع و یقین نمی‌توان به اندازه‌گیری آنها پرداخت. منطق فازی یکی از کارآمدترین رویکردها، برای اندازه‌گیری نادقیقی عوامل در کنترل کیفیت آماری است، به طوری که بتوان اطلاعات واقع‌بینانه‌تری را برای تصمیم‌گیری مدیریتی به دست آورد. (۲۲)

۶-۵ چالشی برای مدل‌سازی فازی سیستم سیاست‌گذاری سازمانی

امروزه اگر چه تکنولوژی، انعطاف‌پذیری در ساخت را میسر می‌سازد، و مؤسسات تولیدی کوچک، دارای محیط‌های پویا، با به کارگیری این تکنولوژی قادرند سرعت نوع تولید خود را تغییر دهند، و خود را با محیط بیرونی منطبق سازند؛ اما در محیط‌های پویای اقتصادی و اجتماعی برای اداره سازمان‌های بزرگ و پیچیده، به سیستم‌های مدیریتی انعطاف‌پذیر نیاز است. اما اهمیت انعطاف‌پذیری سیستم‌های مدیریتی در شرکتها و سازمانها، تاکنون ناشناخته و نهفته مانده است. (۲۵) یکی از سیستم‌های

مدیریتی، سیستم سیاست‌گذاری سازمانی است؛ که بالاترین سطح سیستم مدیریتی می‌باشد. هدف اصلی سیستم سیاست‌گذاری، تعیین رفتار سازمانی مناسبی است که سازمان پیوسته ظرفیت ارائه پاسخهای نوآور و خلاق به وقایع غیرقابل پیش‌بینی را داشته باشد. برای سیاست‌گذاران دو منبع عمده پیچیدگی وجود دارد: (۳۶) ۱- سازمان ۲- محیط سازمانی.

موضوعها و مسائل در سطح سیاست‌گذاری برخلاف مسائل عملیاتی، ساختار مشخصی ندارند؛ و مملو از اندازه‌های متضاد، مبهم و چندبعدی هستند. متغیرهای موضوع سیاست‌گذاری؛ متنوع، متعدد و همبسته هستند. لذا موضوعها و متغیرهای سیاست‌گذاری نادقیق و مبهم خواهند بود. یعنی سیستم سیاست‌گذاری، سیستمی فازی است.

اصطلاحات سیاست‌گذاری با اصطلاحات حل مسئله در سطح عملیاتی یکسان نمی‌باشد. جدول ۴ اصطلاحات مدلسازی سیاست‌گذاری را نشان داده، آنها را با اصطلاحات حل مسئله در سطح عملیاتی مقایسه می‌کند. (۲۱)

جدول ۴: اصطلاحات برای مدلسازی در سطح سیاست و حل مسئله

اصطلاحات سیاست‌گذاری	اصطلاحات حل مسئله
ائتلاف	تصمیم‌گیری
مباحث و موضوعات	مسائل و مشکلات
ارزشها	اهداف
عدم قطعیت اولیه (فازی)	عدم قطعیت احتمالی
حل تضاد	بهینه‌سازی
تعیین سیاست	جواب

در سطح عملیاتی، مانند برنامه‌ریزی خطی، محدودیتها کاملاً معین است؛ و معمولاً از اندازه‌های ظرفیت و منابع حاصل می‌شود. اما برای بیان موضوعات استراتژیک و سیاست‌گذاری، نیاز به ابزارهای روش‌شناسی برای جمع‌آوری، تلفیق و تحلیل انواع اطلاعات است.

اطلاعات مورد نیاز برای سیاست‌گذاری به وسیله افرادی تهیه می‌شود که دارای زمینه‌ها و سوابق قبلی متفاوت می‌باشند. ایجاد چنین ابزارهایی به این دلیل چهار مشکل می‌شود که افراد قادر به بیان ادراکات و ارزشهای خود به صورت روشن و کامل در مورد آن موضوع خاص نمی‌باشند. برای تسهیل در گردآوری جریان اطلاعات ذهنی به وسایل ارتباطی مناسب نیاز داریم. در مدلسازی سیستم سیاست‌گذاری لازم است ارزشها و ادراکات بررسی شوند، و آنها باید به عنوان «محدودیت جدیدی» مورد نظر قرار گیرند.

با توجه به موارد مذکور و همچنین پیچیده و پویاتر شدن محیط سازمانها نقش سیاست‌گذاری به



طور روزافزونی مهمتر می‌شود. این سؤال مطرح است که چگونه می‌توان سیستم سیاست‌گذاری فازی را مدلسازی کرد تا جوابگویی تغییرات پیچیده، مبهم و پویای سازمانهای امروزی باشد.

۶ چشم‌اندازی از مدلسازی فازی - عصبی هوشمند

مدلسازی فازی روشی برای توصیف ویژگیهای سیستمها با استفاده از منطق فازی است. این روش می‌تواند سیستمهای غیرخطی پیچیده را به صورت زبانی بیان کند. تعریف مفاهیم فازی که سیستمهای ساده را توصیف می‌کنند، از تجربیات قبلی افراد متخصص به دست می‌آید. این کار برای سیستمهای پیچیده و بزرگ مشکل و حتی غیرممکن است. محققان درصدد پیدا کردن روابط، تعیین ارزش متغیرهای زبانی، تعریف تابع عضویت از روشهای کاملاً خودکار هستند. تکامل روشهایی، برای بهبود قوانین منتج از مثالها با روشهای کاملاً خودکار که در جستجوی به دست آوردن پارامترهای مفهوم فازی هستند، اهمیت زیادی دارند.

ویژگیهای مدل‌های فازی به وسیله دو عامل مشخص می‌شود: ۱- تعیین توابع عضویت. ۲- تعیین

نتایج.

استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتمهای یادگیری در مدل‌های فازی به عنوان مناسبترین و سریعترین روش برای تعیین شکل تابع عضویت و نتایج، تشخیص داده شده‌اند. شبکه عصبی، خود سازمانده، به عنوان ابراز دسته‌بندی، مقدار هر متغیر فازی یا زبانی را تعیین و از طریق دسته‌بندی داده‌های ورودی و خروجی، رابطه را پیدا می‌کند. (۳۱ و ۳۸)

هدف شبکه عصبی مصنوعی ایجاد سیستم هوشمندی است که بتواند جنبه‌ای از هوشمندی انسان یعنی مجردسازی، تعمیم دادن^{۳۳} و شناخت الگو را تقلید کند. (۱۹) ایجاد سیستمهای هوشمند به روشهای شبکه‌های عصبی و منطق فازی هنوز در حال توسعه هستند. (۴۰)

آریا^{۳۳} و همکارانش در سال ۱۹۹۶ با به کارگیری شبکه عصبی مصنوعی خودسازمانده در سیستم فازی، سیستم مدلسازی فازی انطباقی^{۳۵} را برای تعیین تابع عضویت ارائه کردند. (۳۸) در تحقیقی دیگر تاناکا^{۴۶} و همکارانش در سال ۱۹۹۵، الگوریتم تعیین سیستم فازی خودسازمانده را برای مدلسازی با استفاده از روش فازی - عصبی طراحی کردند.

چترو (۳۹) در سال ۱۹۹۷، به تشریح روش یادگیری قواعد استنتاج فازی^{۳۷} با استفاده از یادگیری خودکار پرداخت، و توابع عضویت و نتایج قواعد استنتاج را تعیین کرد.

در مجموع، به کارگیری شبکه‌های عصبی در سیستمهای فازی موجب ایجاد قابلیت‌های یادگیری، انطباق و خودکاری سیستمها می‌شود. انتظار می‌رود رویکرد فازی عصبی نیز در سیستمهای متعدد مدیریت توسعه یابد و موجب هوشمندی بیشتر سازمانها شود.



43. Abstraction / Generalization

45. Adaptive

47. fuzzy Inference

44. Arya

46. Tanaka

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

منطق فازی راهکاری برای مواجهه با ابهام موجود در جهان واقعی است. به علاوه منطق فازی دارای انعطاف‌پذیری فوق‌العاده برای تحلیل معانی زبان طبیعی است، و می‌تواند تا ابهامات برخاسته از ذهن انسان، سازمان و محیط، و همچنین درجه نادقیقی را، که در قضاوت انسانی وجود دارد، مدلسازی و تحلیل کند.

در نتیجه سیستم‌های مدیریتی نیز با این ابهامها مواجه هستند، که امروزه می‌توان با استفاده از نظریه مجموعه‌های فازی اقدام به طراحی سیستم‌های مدیریتی کرد، بدین‌سان افق تازه‌ای برای سیستم‌های مدیریتی گشوده شده است.

در این افق جدید پیشنهادهایی به شرح زیر در ابعاد: سیاستگذاری، رفتار سازمانی و سیستم‌های اطلاعاتی ارائه می‌شود، که هر کدام از این پیشنهادها می‌تواند زمینه‌ای مناسب برای اجرای تحقیق در آینده باشد.

۱- سیاستگذاری: پیچیدگی، پویایی، و ابهامهای محیطی سازمانها، امروزه نقش سیاستگذاری را به طور چشم‌گیری بارز کرده است؛ از سوی دیگر موضوعات و مسائل در سطح سیاستگذاری ساختار مشخصی ندارند، و مملو از معیارهای مبهم، متضاد و چندبعدی است، لذا با رویکردهای کلاسیک مدلسازی، نمی‌توان ابهامهای محیطی را در مدلسازی دخالت داد. در نتیجه مدل‌های کلاسیک سیاستگذاری دارای کارایی لازم نمی‌باشند؛ بنابراین به کارگیری منطق فازی امکان مدلسازی سیاستگذاری مناسب را فراهم می‌آورد.

۲- رفتار سازمانی: مدلسازی سیستم‌های مدیریت و رفتار سازمانی، با به کارگیری منطق فازی انطباقی به مجردسازی و تعمیم رفتارها می‌پردازد. از طریق فرایند مجردسازی و تعمیم رفتار می‌توان به ساده‌سازی رفتارهای پیچیده فردی و گروهی اقدام کرد. در این صورت اولاً نیاز به محاسبات کمتری بوده، ثانیاً تعمیم‌پذیری، قابلیت بررسی و اداره پدیده‌های غیرملموس و ارائه راه‌حلهای غیرآشکار را امکان‌پذیر می‌سازد، علاوه بر این می‌توان رفتارها را با اطلاعات کمتری مدلسازی کرد.

۳- سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت: سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت اگرچه پیشرفت چشمگیری داشته‌اند؛ ولی همچنان فاقد کارایی لازم هستند. چون منطق طراحی آنها، منطق دوارزشی یا چند ارزشی است که با سیستم تفکر انسانی همخوانی ندارد، ثانیاً این تصور وجود دارد که واقعیت بیرونی و محیطی را به طور شفاف، دقیق، مرتبط و طبیعی در اختیار کاربران قرار داده، در حالی که در نظر گرفتن ابهامات محیط و سازمان در طراحی سیستمها برای بهره‌وری بیشتر اجتناب‌ناپذیر است. منطق فازی، با به کارگیری شبکه عصبی می‌تواند رویکرد جدیدی برای طراحی سیستم‌های اطلاعاتی باشد، به گونه‌ای که تصور مرتبط، مفید و شفاف بودن داده‌های خروجی را برای کاربران تحقق بخشد.

علاوه بر پیشنهادهای بالا، می‌توان در زمینه‌هایی همچون تصمیم‌گیری، طراحی ساختار سازمانی، وضع قوانین و مقررات سازمانی، طراحی تکنولوژی اداری، بهبود روشها، طرح طبقه‌بندی مشاغل و برنامه‌ریزی نیروی انسانی، از منطق فازی و شبکه‌های عصبی استفاده کرد.



منابع و مأخذ

۱. قرآن کریم: سوره مؤمنون، آیه ۲۴.
۲. قرآن کریم: سوره اسراء، آیه ۷۰.
۳. قرآن کریم: سوره تین، آیه ۴.
۴. قرآن کریم: سوره بقره، آیه ۲۹.
۵. قرآن کریم: سوره جاثیه، آیه ۱۳.
۶. فاطمی، سینداحمد: ۳۰۰ پرسش و پاسخ آموزش عقاید آیه الله محمدتقی مصباح یزدی، انتشارات سازمان تبلیغات اسلامی قم، ۱۳۶۷، ص ۶-۷.
۷. الهی، شعبان: اتوماسیون فعالیت‌های اداره کل امور جهادگران وزارت جهادسازندگی، ایاب و ذهاب، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت سیستم و بهره‌وری، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۷۲، ص ۳.
۸. ابراهیمی، عبدالجواد: درآمدی بر آموزش عقاید استاد محمدتقی مصباح یزدی، انتشارات دارالعلم، قم، ۱۳۷۴، ص ۳۱ - ۳۰.
۹. مصباح یزدی، محمدتقی: آموزش عقاید جلد ۲ - ۱، انتشارات سازمان تبلیغات اسلامی، چاپ چهارم، ۱۳۷۵، ص ۵۷ - ۵۲.
۱۰. جواهر دشتی، رضا: دیدگاهی نو درباره قابلیت‌های منطق فازی، تدبیر، ۱۳۷۵، شماره ۶۸، ص ۲۶ - ۲۴.
11. Kreitner R., Kiniri A.: *organizational behavior: 2nd ed.* USA, IRwin; PP 21 - 22, 1992.
۱۲. سعادت، اسفندیار: فرایند تصمیم‌گیری در سازمان، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۲، ص ۹-۷.
۱۳. آذر، عادل: طراح‌ی مدل ریاضی برنامه‌ریزی هزینه در سازمان‌های دولتی - رویکرد قطعی و فازی، رساله دوره دکتری مدیریت، دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
14. Einhorn H., Hogarth R.: *Ambiguity and uncertainty in probabilistic Inference.* Psychological Review, Vol. 92, PP. 433 - 461, 1985.
15. Hudson D. L., Cohen M. E.: *Fuzzy logic in Medical expert systems.* IEE Engineering in medicine and Biology, PP. 693 - 698, November / December 1994.
۱۶. لطفی‌زاده، ع، «مواجهه با ابهام موجود در جهان واقعی» ترجمه پرویز پرهامی، گزارش کامپیوتر، ص ۱۹ - ۱۶ سال ششم مهرماه ۶۳.
17. Schermerhorn, J.R. etal; *Basic organizational Behavior*, 2nd Ed. USA. John wiley PP. 254 - 255, 1998.
18. Klir G.J., Folger T.A.: *Fuzzy sets, ucertainty and Information*, USA, prentice - Hall; PP 107 - 230, 1988.

19. Saniee M.A & steiner S.: *Human Intelligence versus Muchins intelligence*, proc. of ISRF - IEE International sept. 1996, tehran, iran.
20. TurBan E. et al: *Information technolgy for management*, USA, John wiley, PP 602 - 609, 1996.
21. Gupta s.K. Richard L.D: *A Language for policy - level modelling*. Journal of operational Research society Vol. 30, No. 4,PP. 297 - 308. 1979.
22. Zadeh, L.A.: *outline of a new Approach to the Analysis of complex systems and Decision processes*, IEEE Trans sys. Man, cybern, Vol 3, no, 1, 1973.
23. Asai, k: *Fuzzy systems for management*. Netherlands, IOSPress, PP 1 - 189, 1995.
24. chorarfas D.N: *Intelligent Multimedia Databases; from object orientation and Fuzzy Engineering to Intentional Databasse structres*, prentice Hall PP. 219 - 223, 1994.
25. Zimmermann, H.J: *Fuzzy sets, Decision makinig, and Expert system*. Kluwer Academic publisher, 4th. Ed. 1993.
26. Sinha S.B. et.al: *Fuzzy goal programming in Multi - criteria Decision systems*, socio - Eco, plann Vol 22 No. 2 PP. 93 - 101, 1 - 88.
27. hwagng C.L.: *Fuzzy Multiple Attribute Decision making*, MADM, PP. 465 - 483, 1992.
۲۸. دزی، بهروز: *الگوی نیازمندی جانشینی مدیریت، طراحی مدل چگونگی شناسایی نیروهای مستعد*، دانش مدیریت، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۵، شماره ۳۱ و ۳۲ ص ۲۱-۳۵.
29. Kaufman. A, Gupt M.M: *Fuzzy mathematical models in Engineering and management Science*, Elsevier Science publishing 1991.
۳۰. مشبکی، اصغر: کاربرد منطق فازی در مطالعه رفتار سازمانی: نگرشی جدید از گفته‌های پنهان در رفتار انسانی، نشریه اقتصاد و مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ۱۳۷۶، ص ۶۱-۳۷.
۳۱. آذر، عادل: *طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی هزینه در سازمانهای دولتی کشور - رویکرد قطعی و فازی*. مجله دانش مدیریت، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶، شماره ۳۵ و ۳۶، ص ۲۸-۱۲.
۳۲. ثقفی، علی و ظریف فرد، احمد: *کاربرد سیستم کنترل در تجزیه و تحلیل انحرافات بهای تمام شده*. مجله بررسیهای حسابداری، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶، شماره ۱۸ و ۱۹، ص. ۹۸-۷۲.
۳۳. خاکباز، حیدر، *کنترل پروژه با داده‌های فازی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۷۲ و ص. ۲۱-۲۲.
35. Ma Jian: *Type a inheritance Theory for model management, Decision support systems*, Vol. 19, PP. 53 - 60, 1997.



35. Goghu G.: *using the Brain as a metaphor to model Flexible production systems*. Academy of management review, Vol. 19, No. 4, PP. 671 - 698, 1994.
36. Espejo E. et al: *organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management*. John wiley PP. 111, 1996.
37. Bellman R. and Zadeh L.A: *Decision making In a fuzzy environment*. Management science, No. 17, PP 141 - 164, 1970.
38. Arya, A et al: *A step toward an comprehensive framework for Adaptive fuzzy modeling*, proc. of ISRF - IEE International sept. 1996, tehran. iran PP. 122 - 166.
39. chtourou M. etal: *A learning - automation - based method for fuzzy inference system science* vol. 28, No. 9, PP. 889 - 896. 1997.
40. Watson HJ, Houdeshel G.E, et al, *Inculding Artificial Intelligence, Building Executive Information systems and other Decision Support Applications*. New Yourk. John wiley & Sons PP. 286 - 315, 1997.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی