

شناسایی و تحلیل کاربرد منطق و سیستم‌های فازی در قرآن کریم

حسن خادمی‌زارع*

محمدباقر فخرزاد**

چکیده

انسان‌ها در زندگی روزانه از کلمات و مفاهیمی استفاده می‌کنند که درجاتی مختلف و نسبی دارند و نمی‌توان با آنها به صورت منطق دوازده‌گانه رفتار نمود. مفاهیم فازی با مراتب فراوان، بسته به مبدأ مقایسه، دارای موقعیت گوناگون و در حال تغییر می‌باشند. بر این اساس، آیات قرآن کریم که دارای مفاهیم بلند اعتقادی، اجتماعی، نظامی، سیاسی، مدیریتی، اخلاقی، اقتصادی و فرهنگی می‌باشد، دارای منطق ویژه و خاصی است که شناسایی آن می‌تواند مبانی تفکر صحیح بشر را تعیین کرده، انسان را از نابسامانی انتخاب یک منطق مناسب نجات دهد. این مقاله به دنبال شناخت و تحلیل بخشی از کاربردهای منطق فازی در قرآن کریم می‌باشد و نمونه‌هایی از مفاهیم قرآن با منطق فازی در آن بررسی شده است. سپس با استفاده از قواعد طراحی و مدل‌سازی سیستم‌های فازی، نمونه‌هایی از مصادیق این مدل‌ها و سیستم‌های فازی در حوزه علوم دینی تدوین گشته و در معرض قضاوت صاحب‌نظران علوم اسلامی قرار داده شده است.

واژگان کلیدی

قرآن کریم، منطق فازی، سیستم‌های فازی، منطق کلاسیک، منطق دوازده‌گانه.

طرح مسئله

برای دستیابی به یک نگرش یا قانون و فرهنگ واحد در یک موضوع خاص، باید مجموعه جمله‌ها و

hkhademiz@yazduni.ac.ir

mfakhrzad@yazduni.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۷

**. دانشیار دانشگاه یزد.

**. استادیار دانشگاه یزد.

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۱۰

گزاره‌های دینی در منابع اسلامی را جمع‌بندی کرد و سپس به تدوین نهایی اقدام نمود. مفاهیم اسلامی در بسیاری از دستورها، نصایح، جمله‌ها، توصیف‌ها و تبیین‌ها دارای مراتب گوناگونی است. برای جمع‌بندی و تدوین نهایی هریک از این الگوهای فکری باید منطقی باشد که با سلسله مراتب در هر موضوعی سروکار داشته باشد. منطق فازی چنین ابزاری را در اختیار انسان قرار داده است تا بتواند برخی از مدل‌ها و سیستم‌های موجود در قرآن کریم را به‌گونه مناسب تدوین کند. (واسطی، ۱۳۸۵: ۶۴)

منطق، علم درست اندیشیدن، درست فکر کردن، درست استدلال کردن، درست استنتاج کردن و درست انتخاب کردن است. هر نوع تصمیم‌گیری صحیح، نیازمند یک روش منطقی صحیح در تفکر، استدلال و استنتاج است. تاکنون سه نوع منطق ارسطویی، چندمقداره و فازی شناخته شده است. منطق کلاسیک یا ارسطویی منطقی است که در آن هر چیز فقط دارای دو مقدار درست و غلط، سیاه و سفید، راست و دروغ، صفر و یک یا بلی و خیر می‌باشد.

منطق چندمقداره آن است که علاوه بر مقادیر صفر و یک، چند مقدار دیگر را در دامنه صفر و یک می‌توان اختیار کرد. برای نمونه، در حالت سه‌مقداره می‌توان از عبارات کاملاً درست (۱)، کاملاً غلط (۰) و نیمه‌راست یا نیمه‌غلط به‌صورت (۱ / ۲) استفاده نمود. در این منطق هر گزاره می‌تواند یکی از ارزش‌های مجموعه زیر را اختیار کند. (کاسکو، ۱۳۷۷: ۱۰۷ - ۹۵)

$$T_n = \{ ۱ \text{ و } \dots \text{ و } \frac{1}{n-2} \text{ و } \frac{1}{n-1} \text{ و } ۰ \}$$

بدیهی است که هرچه عدد صحیح و مثبت «n» مقدار بزرگ‌تری انتخاب شود، دسته‌بندی کردن ارزش گزاره‌ها یا گرد کردن آنها به یکی از اعداد مجموعه T_n به واقعیت نزدیک‌تر می‌شود. اگر n به سمت بی‌نهایت برود، یک منطق با بی‌نهایت مقدار تعریف می‌شود. در منطق بی‌نهایت‌مقداره، درجه درستی هر گزاره، یک عدد حقیقی در بازه صفر و یک می‌باشد. منطق چندارزشی و منطق بی‌نهایت‌ارزشی را لوکاسیویچ در سال ۱۹۶۰ تحت عنوان منطق استاندارد ارائه کرد. (آذر، ۱۳۸۶: ۶۸ - ۵۴) منطق فازی مثل منطق نسبی‌گرایی، یک منطق چندارزشی نیست؛ بلکه یک منطق بی‌نهایت ارزشی بوده، مسائل را ضمن اینکه به‌صورت نسبی با یکدیگر مقایسه می‌کند، تمام واقعیات مدل‌های بشری را به‌صورت ریاضی تحلیل نموده، خطای تصمیم‌گیری را به حداقل ممکن می‌رساند.

منطق فازی، جهان را آن‌طور که هست، به تصویر می‌کشد. منطق فازی راهکاری است که با آن می‌توان سیستم‌های پیچیده را که مدل‌سازی آنها با استفاده از ریاضیات و قوانین کلاسیک غیرممکن یا بسیار مشکل می‌نماید، به‌آسانی و با انعطاف بیشتر مدل‌سازی کرد. منطق فازی به‌دنبال رفع ابهام در مسائل نیست؛ بلکه در جستجوی تحلیل مسائل و مشکلاتی است که در ذات آنها ابهام وجود دارد. درواقع منطق فازی به‌دنبال مدل‌سازی مسائل همراه با ابهام است که انسان همواره با این‌گونه مسائل ارتباط دارد. این منطق تاکنون

به کمک شبکه‌های عصبی برای مدل‌سازی ذهن انسان، نقش بسیار دقیق و بی‌نظیری را ایفا نموده است. تئوری مجموعه‌های فازی سعی در ایجاد نزدیکی بیشتری بین دقت ریاضیات کلاسیک و نیز ابهام کلی متغیرهای زبانی در دنیای واقعی دارد. این ویژگی منطق فازی، زمینه مناسب برای استدلال، استنتاج و کنترل تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان را فراهم آورده است. (طاهری، ۱۳۸۷: ۱۰۹ - ۸۷)

ما در گفتگوها و نوشته‌های روزانه غالباً از متغیرهای زبانی که اندازه آنها مبهم و نادقیق است، بیشتر از متغیرهایی که دقیقاً معلوم هستند، استفاده می‌کنیم. برای نمونه، مفاهیمی مثل پیر، جوان، خیلی جوان، سنگین، سبک، بلند، کوتاه، ایمان، تقوا، حسد، بخل، انفاق، شکر، عمل صالح، ذکر، صبر، دعا، اطمینان، عدالت، گمراهی و ... همگی متغیرهای زبانی هستند که مقدار آنها نامعلوم و مبهم است. (نوعی‌پور، ۱۳۸۵: ۷۱) برای این‌گونه کلمات در علم ریاضی کلاسیک و حتی حساب احتمالات جایی وجود ندارد. این واژه‌ها تنها در منطق فازی به‌سہولت استفاده، اندازه‌گیری و مدل‌سازی می‌شوند.

در نتیجه کاربرد منطق فازی در علوم انسانی و اسلامی با توجه به توضیحات و متغیرهای زبانی پیش‌گفته، امری بسیار طبیعی و مناسب به‌نظر می‌رسد. بر این اساس در این مقاله به تعدادی از مفاهیم علوم اسلامی توجه می‌شود که به‌صورت متغیرهای زبانی در منطق فازی هستند و برای نمونه به تعدادی از آیات قرآن کریم اشاره خواهد شد که در آنها از منطق و سیستم‌های فازی استفاده شده است. بدین ترتیب می‌توان گفت منطق فازی، جزئی از منطق والای قرآن کریم است.

تعاریف، مفاهیم و مشخصات منطق فازی

در افکار بشر و متغیرهای زبانی، بیشتر مفاهیم تعریف‌شده با ابهام مواجه هستند. برای نمونه، هیچ تعریف مشخصی برای افراد بلندقد، مسن، ثروتمند و ... وجود ندارد. در منطق ریاضی، یک قیاس یا دروغ است یا غلط؛ ولی در منطق فازی، یک قیاس می‌تواند به‌اندازه‌ای درست و به‌اندازه‌ای غلط باشد. یک فرد می‌تواند به‌اندازه‌ای بلندقد و به‌اندازه‌ای دارای قد متوسط باشد. در منطق کلاسیک، گذر از هر مجموعه به مجموعه بعدی به‌صورت آنی اتفاق می‌افتد؛ ولی در منطق فازی این گذر به‌صورت تدریجی می‌باشد. بر این اساس، منطق فازی یک وسیله بسیار خوب برای مدل‌سازی و کنترل تفکر و رفتار بشری می‌باشد. (قیومی، ۱۳۸۱: ۴۶ - ۲۸؛ Klir & Yuan, 1994: 122-135; Zimmerman, 1994: 268-270)

در سیستم‌های دارای عدم قطعیت زیاد و پیچیدگی بالا، منطق فازی روشی مناسب برای مدل‌سازی بشمار می‌رود. عدم قطعیت پدیده‌ها در سیستم‌های فازی، سه نوع می‌باشند:

۱. عدم قطعیت ناشی از ضعف دانش و ابزار بشری در شناخت پیچیدگی‌های یک پدیده؛
۲. عدم قطعیت مربوط به عدم صراحت و عدم شفافیت مربوط به پدیده یا ویژگی خاص.
۳. عدم قطعیت وابسته به قضاوت افراد برای پدیده‌ها با ذات غیرصریح.

هر کدام از علوم بشری دارای فرایندی است که مسیر رشد و بالندگی خود را می‌پیماید و حالت ایستایی برای آن قابل تصور نیست. از سوی دیگر، دین به صورت ابری سایه‌گستر بر سر علم و همراه با آن در مسیر هدایت انسان بوده و هست. در پاره‌ای از موارد، گسترش نظریات علمی، دین را به چالش می‌کشد؛ اما این تضاد به دلیل عدم فهم کامل و درست از دین می‌باشد؛ زیرا تعالیم اسلام که بر محور قرآن و عترت می‌باشد، همواره هماهنگ با قوانین و اصول حاکم بر جهان است و حتی در مواردی، پیش از علم از حقایق علمی پرده برداشته است. منطق فازی نیز جزء آن دسته از علوم است که قبل از طرح و کاربرد در دنیای علوم بشری، در قرآن به صورت ضمنی در قرن‌ها پیش مطرح و استفاده شده است. هدف این مقاله، شناسایی و تحلیل آن دسته از آیات قرآن کریم است که برمبنای منطق و سیستم‌های فازی بیان شده‌اند. امید است دانشمندان اسلامی با تدبر بیشتر در این کتاب آسمانی بتوانند به راه‌های بهتر زندگی کردن، قبل از سایر امت‌ها دسترسی پیدا کنند و همچون گذشته، همواره در عرصه علوم، فنون، فرهنگ، اقتصاد، امنیت و غیره پیشتاز باشند.

مقایسه منطق فازی و منطق کلاسیک

یکی از کاربردهای علم منطق، استنتاج کردن است. هدف علم منطق، تأمین ابزار نظام‌یافته‌ای است که با کمک آن دریابیم آیا ادعاهای مطرح‌شده ضمن درست بودن، با توجه به مقدمه‌های مفروض حاصل شده است یا خیر. منطق کلاسیک دارای دو ارزش درست و نادرست می‌باشد. این منطق علاوه بر سادگی، دارای یک نظام سامان‌یافته دقیق می‌باشد. این منطق تنها با مفاهیم و استدلال‌های دقیق و بدون ابهام سروکار دارد؛ درحالی‌که استدلال‌ها و تصمیم‌های روزانه انسان به ندرت به صورت دوارزشی هستند. (Keshavarz, 2010: 1812-1817) برای نمونه، دو عبارت «ابوعلی سینا انسان است» و «هر انسانی فانی است» را در نظر بگیرید. بنابراین گزاره «ابوعلی سینا فانی است» یک نتیجه صحیح از دو عبارت پیش‌گفته می‌باشد. آیا در مورد درستی و نادرستی همه عبارات و نتایج می‌توان بدین‌گونه دقیق قضاوت کرد؟ برای نمونه، از برآیند دو عبارت «علی نماز می‌خواند» و «نماز انسان را از گناه بازمی‌دارد» می‌توان گزاره «علی گناه نمی‌کند» را نتیجه گرفت؟ همچنین در دو عبارت «علی دارای قدم متوسط است» و «حسن کمی از علی بلندتر است» می‌توان به‌طور دقیق در مورد درستی یا نادرستی جمله «حسن کمی بلندتر است» قضاوت کرد؟ تصمیم در مورد درستی یا نادرستی این نتایج با توجه به آرا و شرایط افراد متفاوت است. این‌گونه استدلال‌ها که جواب آن به‌طور دقیق معلوم نیست، در منطق کلاسیک جایی ندارد. (وحیدیان، ۱۳۸۱: ۱۵۵؛ همو، ۱۳۸۵: ۱۴۵) منطق فازی، ابزار مناسبی برای مواجهه با این‌گونه مفاهیم و استدلال‌های نادقیق و تقریبی است. این منطق، واقعیات جهان هستی را آن‌چنان که هست، بیان می‌کند؛ ولی در منطق کلاسیک، بسیاری از گزاره‌ها را در یک دسته‌بندی خشک و بدون انعطاف قرار می‌دهند. حال می‌توان قضاوت نمود که چند درصد از استدلال‌ها کلاسیک و چند درصد فازی هستند.

دانشمندان منطق دوازدهمی برای فرار از خشکی‌های آن، منطق چندارزشی را بنیان گذاشتند؛ ولی بشر به منطق چندارزشی هم قانع نشد و سرانجام دنیای علم به منطق فازی دست یافت. علی‌رغم منافع بسیاری که منطق ریاضی (کلاسیک) دارد، نمی‌تواند الگوهای فکری بشری را توصیف کند؛ زیرا الگوی فکر بشری اغلب شهودی و تقریبی است. در افکار بشری و زبان‌های گفتگو، بیشتر مفاهیم تعریف‌شده دارای ابهام هستند. برای نمونه، مفهوم بلندقد بودن از نظر انسان معلوم است؛ ولی از نظر ریاضی بدون تعیین یک حد و مرز مشخص و ثبت‌شده امکان قیاس در مورد درستی یا نادرستی گزاره‌ها وجود ندارد. اگر در منطق کلاسیک، مرز بلندی قد ۱۸۰ سانتی‌متر فرض شود، فردی با قد ۱۸۱ سانتی‌متر جزء افراد بلندقد است و فردی با قد ۱۷۹ سانتی‌متر جزء افراد بلندقد نمی‌باشد. در منطق فازی و فکر بشری، فردی با قد ۱۸۱ سانتی‌متر صددرصد بلندقد است و فردی ۱۷۹ سانتی‌متری به اندازه زیادی به جامعه افراد بلندقد تعلق دارد. بنابراین منطق فازی، وسیله مفیدی برای مدل‌سازی فکر و گفتار انسان می‌باشد (کاسکو، ۱۳۷۷: ۱۰۷ - ۹۵)

به‌طور خلاصه، میزان درستی یک گزاره در منطق کلاسیک فقط دارای دو مقدار صفر و یک می‌باشد. در صورتی که در منطق فازی، ارزش درستی یک گزاره می‌تواند دارای بی‌نهایت مقدار در بازه صفر و یک باشد. در منطق کلاسیک تنها با دو سور عمومی و وجودی سروکار داریم؛ ولی در منطق فازی با سورهای مبهم مانند اکثر، قلیل، اغلب، به‌ندرت، خیلی زیاد، خیلی کم و ... سروکار داریم. در منطق کلاسیک تنها قید نفی است که معنای گزاره را عوض می‌کند؛ ولی در منطق فازی، قیدهای بسیار زیادی مثل خیلی کم، خیلی خیلی کم، فوری، نسبتاً کم و ... وجود دارد. در منطق ریاضی، دقت مدل‌سازی بسیار زیاد است؛ ولی نمی‌تواند الگوهای فکری بشری را مدل‌سازی کند؛ در صورتی که منطق فازی با همین عبارات مبهم و نادقیق، توانسته تفکر و الگوی رفتاری بشر را مدل‌سازی و شبیه‌سازی کند.

منطق فازی، منطق برتر زندگی انسان

منطق فازی، یک منطق فطری و بشری است؛ زیرا حتی کودکان خردسال هم از آن استفاده می‌کنند. برای نمونه، می‌گویند مادر من خیلی خیلی خوب است و این عبارت با منطق ریاضی قابل توصیف نیست. بنابراین کودکان نیز به‌نوعی منطق فازی و متغیرهای زبانی را در کلمات خود به‌کار می‌برند. منطق فازی در سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی^۱ که یک نوع شبیه‌سازی از مغز انسان است، کاربرد فراوانی دارند. این منطق به‌طور کلی دنیای علم را متحول نموده است و کشورهای پیشرفته به‌طور بسیار مؤثری از این علم در صنایع خود استفاده کرده‌اند.

هدف این مقاله، شناخت بخش کوچکی از منطق قرآن کریم در قالب منطق فازی می‌باشد که معرفی یک راه جدید فراروی دانشمندان علوم اسلامی است. البته این مهم نیازمند تحقیق و بررسی فراوان می‌باشد.

1. Expert system and artificial intelligence.

برتری منطق فازی بر منطق کلاسیک در قرآن کریم

دنیایی که ما در آن زندگی می‌کنیم، فضای ابهام و عدم قطعیت است. مغز انسان عادت کرده است که در چنین محیطی فکر کند و تصمیم بگیرد و این قابلیت مغز که می‌تواند با استفاده از داده‌های ناصحیح و کیفی به یادگیری و نتیجه‌گیری بپردازد، در مقابل منطق ارسطویی که لازمه آن داده‌های دقیق و کمی است، قابل تأمل می‌باشد. (رضایی، ۱۳۸۹: ۱۴۶؛ نوعی‌پور، ۱۳۸۵: ۷۱؛ Keshavarz, 2010: 1812)

عبارت «ایمان به غیب» یک مفهوم دوازده‌گانه نیست؛ یعنی این‌طور نیست که بتوان حکم کرد که عبارت «فالانی ایمان دارد» درست است یا غلط. این گزاره به غیر از ارزش‌های صفر و یک، بیشتر عددی بین صفر و یک است. به عبارت بهتر، حتی بین دو نفر که ایمان به غیب دارند، شاید نتوان گفت ایمان آنها به غیب یکسان است و در نتیجه این گزاره، یک مفهوم فازی و دارای بی‌نهایت مقدار می‌باشد.

همین‌طور عبارت «یقیمون الصلوة» (انفال / ۳؛ نمل / ۳) یک مفهوم دوازده‌گانه نیست و می‌تواند بی‌نهایت مقدار به خود اختصاص دهد. به جای آوردن نماز با توجه به میزان خلوص نیت، شناخت و حضور قلب شخص در نماز می‌تواند دارای ارزش‌های مختلف در بین صفر و یک باشد. البته به جای آوردن نماز در حد کامل و بالارزش، کاری بس مشکل و درجه نماز ائمه اطهار علیهم‌السلام است که از هر نظر، درجه نماز ایشان در حد کاملاً مطلوب است؛ ولی ارزش و قبول نماز بیشتر افراد در بین صفر و یک است. در ادامه همان آیه، مفهوم «مِمَّا رَزَقْنَاهُمْ يُثِقُونَ» (انفال / ۳؛ حج / ۳۵) باز هم یک مفهوم فازی و دارای بی‌نهایت ارزش می‌باشد؛ یعنی یک شخص می‌تواند تمام یا بخشی از زندگی خود را انفاق کند. بنابراین درستی این مفهوم نیز می‌تواند هر عددی در بین صفر و یک باشد. (وحیدیان، ۱۳۸۱: ۱۵۵؛ همو، ۱۳۸۵: ۱۴۵)

با جستجوی بیشتر در آیات قرآن و احادیث علوم اسلامی درمی‌یابیم که بسیاری از مفاهیم آنها نسبی یا به اصطلاح فازی هستند. از طرف دیگر، چون خداوند در قرآن با انسان‌ها سخن می‌گوید و درجه ایمان و تقوای انسان‌ها با هم متفاوت است، ارزش درستی چنین مفاهیمی در مورد همه انسان‌ها متفاوت و دارای بی‌نهایت مقدار است. بر این اساس، استدلال و استنتاج کردن در مورد گزاره‌های بی‌نهایت مقدار (فازی) با منطق دوازده‌گانه صفر و یک صحیح نیست و منطق فازی که یک منطق بی‌نهایت مقدار است، به منطق قرآن نزدیک‌تر است. در ضمن، منطق فازی شامل منطق‌های دوازده‌گانه و چندارزشی هم می‌باشد؛ اما اینکه کدام نوع منطق فازی مناسب با آیات قرآن می‌باشد، نیاز به بررسی بیشتری دارد؛ زیرا هرگونه محاسبات فازی نیازمند تعیین توابع عضویت برای هر کدام از گزاره‌ها، ضرایب وزنی و فازی‌زدایی می‌باشد.

در زندگی روزانه، انسان‌ها کلمات و مفاهیمی را به کار می‌برند که مراتب گوناگونی دارند. به عبارت بهتر، انسان‌ها در گفتگوهای خود همواره از عبارات نسبی استفاده می‌کنند که نمی‌توان آنها را به صورت منطق دوازده‌گانه در نظر گرفت و برای آنها فقط از دو حکم درست یا غلط، هست یا نیست، بلی یا خیر و ... استفاده

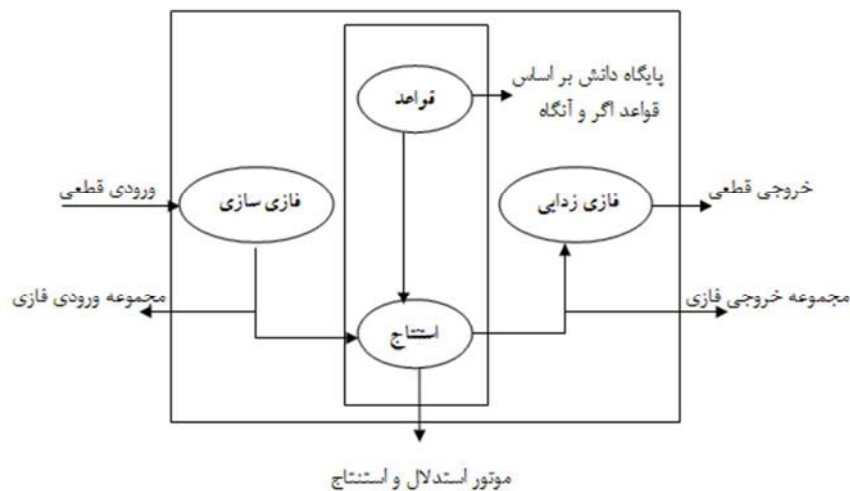
کرد. برای نمونه، عباراتی مانند زیبایی، جوانی، بلندقدی، ثروتمندی، خوشبختی، ایمان، صبر، کم، زیاد، اطمینان، تقوا، حسد، بخل، شکر، دعا و ... همگی متغیرهای زبانی و فازی هستند.

منطق قرآن، یک منطق خاص و منحصر به فردی است که مختص خود این کتاب عظیم می‌باشد. کشف این منطق به زمان و تحقیق بیشتری نیاز دارد و ما در اینجا فقط به بیان گوشه‌هایی از این منطق پرداخته‌ایم.

مدل‌ها و سیستم‌های فازی

علم بشری نیاز به روشی از تفکر دارد که بتواند به شکل سیستماتیک و دقیق، پدیده‌های غیردقیق را نظام‌مند کند تا به درستی آنها را بشناسد و از آنها استفاده کند. مراتب مختلف کلمات، حیات و ذات، تفکر فازی را تشکیل می‌دهند. سیستم‌های فازی، مدل‌سازی را در قالب کلمات ممکن می‌سازند و به کمک برخی قوانین «اگر و آنگاه» متغیرهای ورودی را بعد از تجزیه و تحلیل به متغیرهای خروجی تبدیل می‌کنند. به عبارت بهتر، بسته به میزان حساسیت و اهمیتی که برای هر یک از مجموعه‌های مرتبط به هم در ورودی یک سیستم قائل هستیم، خروجی سیستم در قالب‌های گوناگون تولید و مجدداً در قالب کلمات بیان می‌شود. (کاسکو، ۱۳۷۷: ۴۶-۲۸؛ آذر، ۱۳۸۶: ۵۶-۴۹؛ طاهری، ۱۳۸۷: ۹۰-۸۴؛ قیومی، ۱۳۸۱: ۶۵-۵۹؛ نوعی‌پور، ۱۳۸۵: ۷۱)

هر سیستم فازی شامل پنج جزء اصلی: متغیرهای ورودی، متغیرهای خروجی، پایگاه دانش به صورت قواعد اگر و آنگاه، موتور استدلال و استنتاج و روش‌های فازی‌زدایی می‌باشد. قلب یک سیستم فازی پایگاه دانش است که به صورت قواعد اگر و آنگاه تعریف می‌شود و مغز، سیستم فازی موتور استدلال و استنتاج است که با استفاده از قواعد پایگاه دانش، متغیرهای ورودی را به متغیرهای خروجی تبدیل می‌کند. اجزای پنج‌گانه هر سیستم فازی در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل (۱): اجزای پنج‌گانه سیستم‌های فازی

برای مدل‌سازی و کنترل سیستم‌های فازی، روش‌ها و الگوهای متفاوتی وجود دارد. همه این الگوها در مراحل زیر مشترک هستند:

۱. تعریف متغیرهای ورودی و خروجی به‌همراه مشخصات؛ از جمله تعداد متغیرهای ورودی، تعداد متغیرهای خروجی، تعداد گزینه‌های هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی، تعیین شکل (مثلاً، دوزنقه و نرمال) دامنه هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی.
۲. تعیین قواعد پایگاه دانش به‌صورت اگر و آنگاه:
 - یک‌ورودی و یک‌خروجی (SISO = Single Input Single Output)
 - چندورودی و یک‌خروجی (MISO = Multi Input Single Output)
 - چندورودی و چندخروجی (MIMO = Multi Input Multi Output)
۳. ارزیابی و استنتاج فازی براساس قواعد پایگاه دانش (تعیین مقادیر متغیرهای خروجی به‌ازای هر یک از حالات ترکیبی متغیرهای ورودی). در صورتی که یک متغیر ورودی پیش‌نیاز متغیر ورودی دیگر باشد، با استفاده از قواعد اگر و آنگاه و حلقه تکرار در برنامه‌نویسی به‌صورت قواعد ترتیبی قابل اعمال است.
۴. یکپارچگی و رفع تضاد در اندازه‌های خروجی فازی (ترکیب متغیرهای خروجی فازی براساس قواعد پایگاه دانش برای دسترسی به یک خروجی مشخص). در صورتی که میزان تأثیرگذاری هر یک از متغیرهای ورودی متفاوت باشد، این ضرایب در زمان یکپارچه‌سازی قواعد خروجی قابل اعمال است.
۵. فازی‌زدایی از اندازه متغیرهای خروجی (به کمک یکی از روش‌های فازی‌زدایی، مقدار متغیر خروجی یکپارچه‌شده به یک عدد قطعی تبدیل می‌شود).

معرفی برخی از سیستم‌های فازی در قرآن کریم

منطق فازی از طریق قوانینی که به عملگرهای فازی معروف هستند و در پایگاه دانش تعریف می‌شوند، به کار گرفته می‌شوند. این قوانین معمولاً براساس مدل زیر نوشته می‌شوند:

IF variable (Input) is set then variable (output) is action.

بسیاری از گزاره‌های موجود در علوم اسلامی و قرآنی، دارای مفاهیم فازی هستند. در این قسمت، چند نمونه از آیات قرآن کریم را که دارای ماهیت فازی می‌باشند، به صورت مختصر بیان می‌کنیم. این گزاره‌ها برطبق دسته‌بندی مدل‌ها و سیستم‌های فازی ارائه می‌شوند:

الف) سیستم‌های فازی «SISO» در قرآن

در آیه ۴۵ سوره عنکبوت آمده است: «إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ؛ یعنی اگر فردی نماز به‌جای آورد، از هر کار زشت و منکر بازداشته می‌شود. باین‌حال مشاهده می‌شود که بیشتر افراد نمازگزار مرتکب فحشا و

منکر نیز می‌شوند. پس توجیه این اصل و قاعده چگونه است؟ آیا نماز بیشتر مسلمان واقعاً مطلوب قرآن نیست و به همین دلیل مرتکب اعمال منکر و فحشا می‌شوند (عنکبوت / ۴۵)؟ توضیح اینکه ادای نماز، یک مفهوم بی‌نهایت ارزشی است؛ یعنی ارزش نماز بیشتر نمازگزاران بین صفر و یک است. از طرف دیگر، دوری از فحشا و منکرات نیز می‌تواند بی‌نهایت ارزش داشته باشد. پس براساس یک سیستم فازی «SISO» می‌توان نتیجه گرفت که اگر نماز فرد ۵۰٪ مورد قبول باشد، این فرد به اندازه ۵۰٪ از فحشا و منکرات دور می‌شود و هرچقدر درجه قبولی نماز بیشتر شود، فرد به همان اندازه از منکرات دور می‌شود. در نهایت اگر قبولی نماز فرد ۱۰۰٪ باشد، آنگاه همان فرد به اندازه ۱۰۰٪ از فحشا و منکرات دور می‌شود.

نمونه دیگر، آیه «أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ» (رعد / ۲۸) می‌باشد؛ یعنی اگر انسان خداوند را یاد کند، به آرامش می‌رسد. به عبارت دیگر، اگر انسان در مشکلات و اضطراب باشد و ذکر خدا را به جای آورد، به اطمینان و آرامش می‌رسد. حال اگر از منطق صفر و یک استفاده کنیم، انتظار داریم با مختصر ذکر خدا در سخت‌ترین مشکلات به آرامش کامل برسیم؛ ولی بیشتر انسان‌ها به تجربه یافته‌اند که این چنین نیست؛ در صورتی که عبارت یاد خدا و درجه مشکلات، هرکدام دارای بی‌نهایت ارزش می‌باشند و هرچه درجه مشکل بیشتر باشد، نیاز به ذکر بیشتری دارد. بنابراین اگر فردی به اندازه ۱۰٪ به یاد خدا باشد، به اندازه ۱۰٪ به آرامش می‌رسد. این نیز خود بیانگر کاربرد منطق و سیستم‌های فازی در قرآن کریم است (Zadeh, 1973: 178-179)

مثال سوم، آیه «إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ» (حجرات / ۱۳) است؛ یعنی کسی نزد خداوند باارزش‌تر است که باتقواتر باشد. در این آیه نیز دو عبارت «ارزش نزد خدا» و «تقوا» دارای مفاهیم فازی می‌باشند و هرکدام دارای مراتب گوناگون بین صفر و یک هستند. مرتبه صفر به معنای نبود تقوا و مرتبه یک به معنای حداکثر تقوا می‌باشد. فرض کنید متغیر ورودی تقوا دارای پنج گزینه خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم باشد و متغیر خروجی نزدیکی به خدا هم دارای درجات خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم باشد. بر این اساس، اگر درجه تقوای فردی زیاد باشد، آنگاه درجه نزدیکی او به خدا نیز زیاد است. بدیهی است که هرچه مراتب تقوا و نزدیکی به خدا دارای حالت بیشتری باشد، تعداد قوانین «اگر و انگار» مرتبط با این آیه بیشتر خواهد شد.

در جای دیگر از قرآن آمده است که نماز شب باعث نابودی و محو گناهان می‌شود. (هود / ۱۱۴) آیا اگر فردی یک بار نماز شب بخواند، همه گناهان او محو می‌شود یا اگر فردی یک بار خدا را بخواند، واقعاً خدا دعای او را مستجاب می‌کند یا اگر فردی فلان دعا را بخواند، واقعاً مشکل او از بین می‌رود؟ همه اینها به صورت مفاهیم فازی قابل بررسی هستند و این بستگی به درجه خلوص نیت دعا و نماز شب افراد دارد. هرچه این درجه بالاتر باشد، میزان قبولی دعا و محو گناهان هم زیادتر می‌شود.

این‌گونه مثال‌ها و شواهد در قرآن کریم بسیار زیاد هستند؛ مفاهیمی مانند ایمان، تقوا، نیکوکاری، صبر، شکر، گمراه، بخیل و ... همگی نشان می‌دهند که استفاده از منطق فازی و بی‌نهایت ارزش نسبت به منطق

کلاسیک برای تفسیر آیات قرآن بهتر است. برای تأیید این موضوع می‌توان از خود قرآن هم شاهد آورد. در قرآن آمده است که «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ» (زلزال / ۸ - ۷)؛ یعنی کمترین کار خوب و کار بد در نزد خدا محاسبه می‌شود و از نظر او دور نمی‌ماند. براساس این آیه، اعمال خیر و بد انسان در نزد خدا دارای مراتب گوناگون هستند.

ب) سیستم‌های فازی «MISO» در قرآن کریم

در آیات ۲۵ و ۸۲ سوره بقره آمده است: «کسانی که ایمان آوردند و عمل صالح انجام دادند، آنان اهل بهشت هستند.» دو عبارت ایمان و عمل صالح دارای مفاهیم فازی اند. اهل بهشت نیز دارای مراتب مختلف هستند. در این سیستم، دو متغیر ایمان و عمل صالح به‌عنوان ورودی درجات گوناگون دارند. از طرف دیگر، متغیر خروجی اهل بهشت نیز دارای بی‌نهایت ارزش می‌باشد. برای نمونه، اگر فردی دارای ایمان و اعمال صالح در حد متوسط باشد، آنگاه جایگاه او در بهشت نیز در حد متوسط است.

نمونه دیگر، آیه ۲۷ سوره بقره می‌باشد: «کسانی که عهد خود را با خدا شکستند و پیوند خود را با خدا قطع کردند و در روی زمین فساد کردند، آنان جزء زیانکاران هستند.» میزان عدم وفای به عهد، میزان پیمان‌شکنی و میزان فساد، هر سه دارای مفاهیم فازی می‌باشند. عبارت میزان زیان‌کاری نیز دارای بی‌نهایت ارزش است. متغیرهای میزان عدم وفای به عهد، میزان پیمان‌شکنی و میزان فساد به‌عنوان ورودی و میزان زیان‌کاری به‌عنوان متغیر خروجی سیستم فازی قابل تعریف هستند.

در آیه ۱۱۴ سوره آل عمران آمده است: «کسانی که به خدا ایمان دارند، امر به معروف و نهی از منکر می‌کنند و در کارهای خیر بر یکدیگر سبقت می‌گیرند. آنها جزء مردم نیکوکار هستند.» در این آیه نیز سه عبارت میزان ایمان به خدا، میزان امر به معروف و نهی از منکر و میزان سبقت در کار خیر دارای مفاهیم بی‌نهایت ارزشی می‌باشند. از طرف دیگر، میزان نیکوکاری افراد نیز یک مفهوم فازی می‌باشد. در این سیستم نیز مدل فازی دارای سه متغیر ورودی و یک متغیر خروجی می‌باشد.

در آیه ۵۲ سوره نور آمده است: «هرکس از خدا و پیامبر اطاعت کند و خداترس باشد و تقوا داشته باشد، سعادت‌مند خواهد بود.» در آیه ۵۶ آن سوره نیز آمده است: «کسانی که نماز به‌پا دارند، زکات بدهند و از پیامبر خدا اطاعت کنند، مورد رحمت قرار می‌گیرند.» در آیه ۹ سوره اسراء آمده است: «کسانی که ایمان بیاورند و عمل صالح انجام دهند، نزد خدا دارای اجر عظیم هستند.» در آیه ۸۱ سوره بقره آمده است: «کسانی که اعمال زشت انجام دهند و کردار بد داشته باشند، به‌راستی آنان اهل جهنم هستند.» در آیه ۲۰۰ سوره آل عمران آمده است: «کسانی که در کار دین صبور باشند و تقوا پیشه کنند، آنان در آخرت رستگارند.» نمونه این‌گونه مدل‌ها و سیستم‌های فازی هم در آیات قرآن کریم و احادیث فراوان است که در این مقاله به‌همین چند مثال اکتفا می‌کنیم. بدیهی است که برای تعریف سیستم‌های جامع و کامل فازی در علوم اسلامی، به

همکاری و همفکری دانشمندان علوم اسلامی نیاز است تا آیات و روایات خاص یک موضوع در کنار هم قرار گیرد و پس از تجزیه و تحلیل فراوان، به تعریف متغیرهای ورودی، خروجی و قواعد سیستم پرداخته شود.

مثال مدل «MISO» فازی

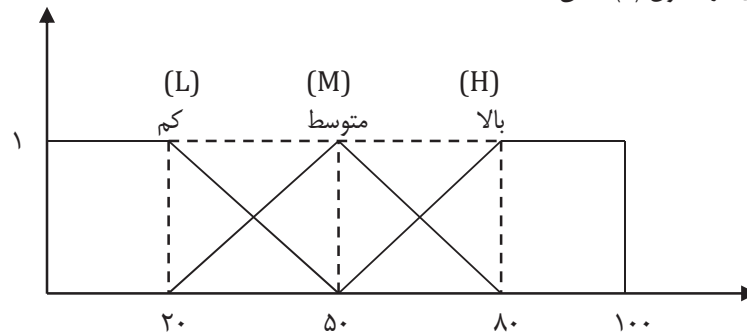
متغیر ورودی اول: میزان تقوا (کم، متوسط، زیاد)

متغیر ورودی دوم: میزان عمل صالح (کم، متوسط، زیاد)

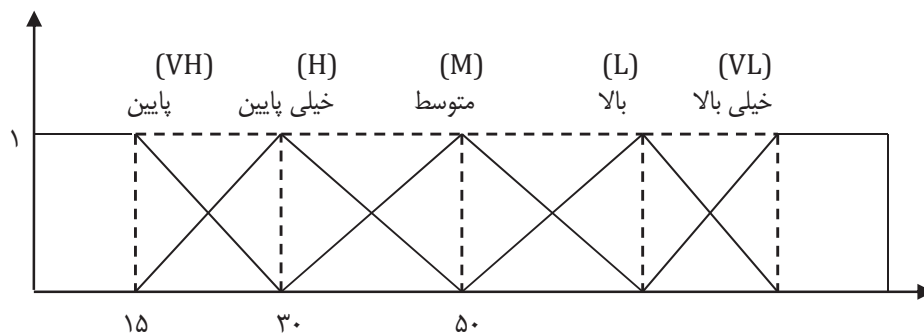
متغیر خروجی: میزان درجه بهشت (خیلی پایین، پایین، متوسط، بالا، خیلی زیاد)

متغیرهای ورودی در شکل (۲) و متغیرهای خروجی در شکل (۳) نشان داده شده است. همچنین قواعد

سیستم فازی در جدول (۱) نشان داده شده است.



شکل (۲): متغیرهای ورودی سیستم فازی



شکل (۳): متغیر خروجی سیستم فازی

جدول (۱): قواعد سیستم فازی

میزان تقوا	میزان عمل صالح		
	L	M	H
L	VL	L	M
M	L	M	H
H	M	H	VH

قواعد مدل «MISO» فازی

۱. اگر درجه تقوا کم و عمل صالح کم باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد خیلی پایین است.
۲. اگر درجه تقوا کم و عمل صالح متوسط باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد پایین است.
۳. اگر درجه تقوا کم و عمل صالح زیاد باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد متوسط است.
۴. اگر درجه تقوا متوسط و عمل صالح کم باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد پایین است.
۵. اگر درجه تقوا متوسط و عمل صالح نیز متوسط باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد متوسط است.
۶. اگر درجه تقوا متوسط و عمل صالح زیاد باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد بالاست.
۷. اگر درجه تقوا زیاد و عمل صالح کم باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد متوسط است.
۸. اگر درجه تقوا زیاد و عمل صالح متوسط باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد بالاست.
۹. اگر درجه تقوا زیاد و عمل صالح نیز زیاد باشد، آنگاه درجه بهشتی فرد خیلی بالاست.

مشاهده می‌شود که هرچه مراتب تقوا و عمل صالح به مراتب و پله‌های کوچک‌تر تقسیم می‌گردد، تعداد قوانین برای استدلال و نتیجه‌گیری بیشتر می‌شود. تعداد قوانین در این حالت همواره برابر با حاصل ضرب تعداد گزینه‌ها در همه متغیرهای ورودی می‌باشد. در این مسئله، $9 (3 \times 3)$ قانون وجود دارد. بنابراین افزایش تعداد متغیرهای ورودی و خروجی و تعداد گزینه‌های موجود در هر کدام از متغیرهای ورودی و خروجی، باعث بزرگی و پیچیدگی مدل‌ها و سیستم‌های فازی می‌شود.

ج) سیستم‌های فازی «MIMO» در قرآن کریم

در آیه ۱۷۷ سوره بقره آمده است: «کسانی که به خدا، روز قیامت، کتاب و پیامبران ایمان دارند و عمل صالح انجام می‌دهند و انفاق می‌کنند و نماز را به‌پا می‌دارند و زکات می‌دهند و بر عهد خود وفادارند و در امر دین شکیبا هستند، آنها جزء راستگویان و پرهیزکاران هستند.» در این مدل، متغیرهای ایمان به خدا، ایمان به روز قیامت، ایمان به کتاب، ایمان به پیامبران، انجام عمل صالح، انفاق، به‌پاداشتن نماز، دادن زکات، وفای به عهد و صبر، همگی دارای مفاهیم فازی می‌باشند. از طرف دیگر، میزان راستگویی و پرهیزکاری نیز دو مفهوم فازی هستند. این مدل دارای ده متغیر ورودی و دو متغیر خروجی می‌باشد.

در آیه ۲۷۷ سوره بقره آمده است: «کسانی که ایمان دارند و عمل صالح انجام می‌دهند و نماز به‌پا می‌دارند و زکات می‌دهند، آنها دارای اجر اخروی هستند و از هرگونه بیم و اندوه به دور می‌باشند.» در این آیه نیز چهار متغیر ورودی ایمان، عمل صالح، میزان قبولی نماز و زکات دارای مفاهیم فازی و سه متغیر خروجی اجر اخروی، دوری از بیم و اندوه نیز دارای مراتب با ارزش‌های مختلف می‌باشند.

در آیه ۹ سوره مائده آمده است: «کسانی که ایمان دارند و عمل صالح انجام می‌دهند، گناهان آنها در آخرت آمرزیده می‌شود و دارای اجر بزرگ هستند.» در این سیستم نیز دو متغیر ورودی ایمان و عمل صالح و

دو متغیر خروجی میزان آموزش گناهان و اجر بزرگ دارای مفاهیم فازی هستند. نمونه این آیات و احادیث نیز در علوم اسلامی فراوان است که در این مقاله به همین اندازه اکتفا می‌شود.

نتیجه

بیشتر گزاره‌های قرآنی فازی هستند. کمترین عمل خوب و بد در پیشگاه خداوند محاسبه می‌شود. بر این اساس، هر یک از اعمال خیر یا بد انسان‌ها در نزد خداوند دارای درجات مختلف است. بنابراین منطق دوازده‌گانه یا چندارزشی نمی‌تواند مورد تأیید قرآن باشد. قرآن کریم دارای یک منطق والا و ارزشمند و برتر از همه منطق‌های تعریف‌شده بشری می‌باشد. به عبارت بهتر، منطق قرآن یک منطق خاص است که باید زیربنای اندیشه و استدلال بشری قرار گیرد و سایر منطق‌ها را باید به کمک آن بررسی کرد.

با توجه به مفهوم منطق فازی و اینکه بسیاری از مفاهیم فرهنگ اسلامی با انواع متغیرهای فازی قابل تعریف هستند، می‌توان گفت منطق فازی بخشی از منطق قرآن کریم است. برای کشف کل منطق قرآن کریم باید کوشش فراوان به عمل آید تا بتوانیم راهی صحیح و مناسب را فراروی خود قرار دهیم. همچنین با کاربرد این تفکر می‌توان سیستم‌های مختلفی در علوم انسانی و اسلامی در راستای پاسخگویی به نیازهای انسانی معاصر با رویکرد اسلام و قرآن طراحی کرد.

درواقع به کمک رویکرد فازی در مباحث قرآن و علوم اسلامی، به‌نوعی توانایی قرآن در حل مشکلات و معضلات بشر کنونی نمایان‌تر می‌شود و دانشمندان بیشتر از گذشته به قدرت نظریه‌پردازی قرآن متناسب با زمان و مکان خود و اعصار آینده پی می‌برند.

منابع و مآخذ

۱. قرآن کریم.
۲. آذر، عادل، ۱۳۸۶، علم مدیریت فازی، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. طاهری، سیدمحمد، ۱۳۸۷، آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۴. رضایی، آرش، ۱۳۸۹، «قرآن و منطق فازی»، دو فصلنامه تخصصی قرآن و علم، شماره (۶)، ص ۱۶۵ - ۱۴۶.
۵. قیومی، صادق، ۱۳۸۱، منطق فازی و مبانی فلسفی آن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد فلسفه، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. کاسکو، بارت، ۱۳۷۷، تفکر فازی، ترجمه علی غفاری، تهران، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
۷. واسطی، عبدالحمید، ۱۳۸۵، «کاربرد منطق فازی در تحلیل گزاره‌های دینی»، آینه معرفت، شماره ۶، ص ۸۳ - ۶۴.
۸. وحیدیان کامیار، علی، ۱۳۸۱، «شناسایی بخشی از منطق قرآن کریم»، مجموعه مقالات مباحثی در نظریه مجموعه‌های فازی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۱۷۵ - ۱۵۵.

۹. وحیدیان کامیار، علی، ۱۳۸۵، «روش‌شناسی کاربرد منطق فازی در بینش اسلامی»، *مجله دانشگاه اسلامی*، شماره ۵، ص ۱۵۰ - ۱۴۵.

۱۰. مطهری، مرتضی، *آشنایی با علوم اسلامی، منطق و فلسفه*، قم، انتشارات صدرا.

۱۱. نوعی‌پور، بهروز، ۱۳۸۵، «منطق فازی چیست»، *ماهنامه شبکه*، شماره ۷۱.

12. Keshaverz, Sussan, 2010, *Quran point of view on dimensions of refection and its indication in edvcation system sprocedia*, Social and Behaviral sciences, 9 (3), 1812-1817.
13. Klir, G.E, and B.O.Yuan, 1994, *Fuzzy system toolbox pws publishing company*, 2 (1), 2 , 43.
14. Zimmerman, H.J., 1994, *Fuzzy set theory and Application*, European journal operation, 13 (3), 201-216.
15. Zadeh.L.A, 1973, *the concept of lingurstic variable and Application to approximate reasoning memorandom*, 8, 3, 338-353.