

## 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 درجه‌اتی مختلف و نسبی دارند و نمی‌توان با آنها به صورت منطق دوارزشی 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 قضاؤت صاحب‌نظران علم اسلامی قرار داده شده است.

### واژگان کلیدی

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

### 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 ارس طویی، چندمقداره و فازی شناخته شده است. منطق کلاسیک یا ارس طویی 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 به صورت (۱ / ۲) استفاده نمود. در این منطق هر گزاره می‌تواند یکی از ارزش‌های مجموعه زیر را اختیار کند. (کاسکو، ۱۳۷۷: ۱۰۷ - ۹۵)

$$Tn = \left\{ 0, \dots, \frac{1}{n-1}, \frac{1}{n-2}, \dots, 1 \right\}$$

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  $Tn$  به واقعیت نزدیک‌تر می‌شود. اگر n به‌سمت 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 به‌دبال رفع ابهام در مسائل نیست؛ بلکه در جستجوی تحلیل مسائل و مشکلاتی است که در ذات آنها ابهام وجود دارد. درواقع منطق فازی به‌دبال مدل‌سازی 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 بین‌نظیری 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 نوشتۀ‌های روزانه غالباً از متغیرهای زبانی که اندازه آنها مبهم و نادقيق 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 این گونه کلمات در علم ریاضی کلاسیک و حتی حساب احتمالات جایی وجود ندارد. این واژه‌ها تنها در منطق فازی به‌سهولت استفاده، اندازه‌گیری و مدل‌سازی می‌شوند.

درنتیجه کاربرد منطق فازی در علوم انسانی و اسلامی با توجه به توضیحات و متغیرهای زبانی پیش‌گفته، امری بسیار طبیعی و مناسب بمنظور می‌رسد. بر این اساس در این مقاله به تعدادی از مفاهیم علوم اسلامی توجه می‌شود که به صورت 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 تعریف شده 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 به اندازه‌ای درست و به اندازه‌ای غلط باشد. یک فرد می‌تواند به اندازه‌ای بلندقد و به اندازه‌ای دارای قد متوسط باشد. در منطق کلاسیک، گذر از هر مجموعه به مجموعه بعدی به صورت آنی اتفاق می‌افتد؛ ولی در منطق فازی این گذر به صورت 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 صراحة 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 آن دسته از علومی 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 بر مبنای منطق و سیستم‌های فازی بیان شده‌اند. امید است دانشمندان اسلامی با تدبیر 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 نظام یافته‌ای است که با کمک آن دریابیم آیا ادعاهای مطرح شده 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؛ در حالی که استدلال‌ها و تصمیم‌های روزانه انسان به ندرت به صورت دوازشی 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 قد متوسط است» و «حسن کمی از علی بلندتر است» می‌توان به طور دقیق در مورد درستی یا نادرستی جمله «حسن کمی بلندقد 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 به طور دقیق معلوم نیست، در منطق کلاسیک جای ندارد. (وحیدیان، ۱۳۸۱: ۱۵۵؛ همو، ۱۴۵: ۱۳۸۵)

منطق فازی، ابزار مناسبی برای مواجهه با این‌گونه مفاهیم و استدلال‌های نادقيق 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 دوارزشی 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 اهمام هستند. برای نمونه، مفهوم بلندقد بودن از نظر انسان معلوم است؛ ولی از نظر ریاضی بدون تعیین یک حد و مرز مشخص و ثابت‌شده 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 صدرصد 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 - ۹۵) [۱۷] .

به طور 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 بازهٔ صفر و یک باشد. در منطق کلاسیک تنها با دو سور عمومی 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 نادقيق، توانسته تفکر و الگوی رفتاری بشر را مدل‌سازی و شبیه‌سازی کند.

### منطق فازی، منطق برتر زندگی انسان

منطق فازی، یک منطق فطري 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 زیانی را در کلمات خود به کار می‌برند. منطق فازی در سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی<sup>۱</sup> که یک نوع شبیه‌سازی از مغز انسان است، کاربرد فراوانی دارند. این منطق به طور کلی دنیای علم را متحول نموده است و کشورهای پیشرفته به طور 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

دنیابی که ما در آن زندگی می‌کنیم، فضای ابهام و عدم قطعیت است. معز انسان عادت کرده است که در چنین محیطی فکر کند و تصمیم بگیرد و این قابلیت معز که می‌تواند با استفاده از داده‌های ناصحیح و کیفی به یادگیری و نتیجه‌گیری پردازد، در مقابل منطق ارسطویی که لازمه آن داده‌های دقیق و کمی است، قابل تأمل می‌باشد. (رضابی، ۱۳۸۹: ۱۴۶؛ نوعیبور، ۱۳۸۵: ۷۱؛ ۲۰۱۰: ۱۸۱۲؛ Keshavarz، 2010: ۷۱)

عبارت «ایمان به غیب» یک مفهوم دوارزشی نیست؛ یعنی این طور نیست که بتوان حکم کرد که عبارت «فلانی 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 درنتیجه این گزاره، یک مفهوم فازی و دارای بین‌نهایت مقدار می‌باشد.

همین‌طور عبارت «یقیمون الصلوة» (انفال / ۳؛ نمل / ۳) یک مفهوم دوارزشی نیست و می‌تواند بین‌نهایت 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 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 «مِمَا رَزَقْنَاهُمْ يَثْقُلُونَ» (انفال / ۳؛ حج / ۳۵) باز هم یک مفهوم فازی و دارای بین‌نهایت 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 به‌اصطلاح 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 بین‌نهایت مقدار است. بر این اساس، استدلال و استنتاج کردن در مورد گزاره‌های بین‌نهایت مقداره (فازی) با منطق دوارزشی صفر و یک صحیح نیست و منطق فازی که یک منطق بین‌نهایت مقداره است، به منطق قرآن نزدیک‌تر است. در ضمن، منطق فازی شامل منطق‌های دوارزشی 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.

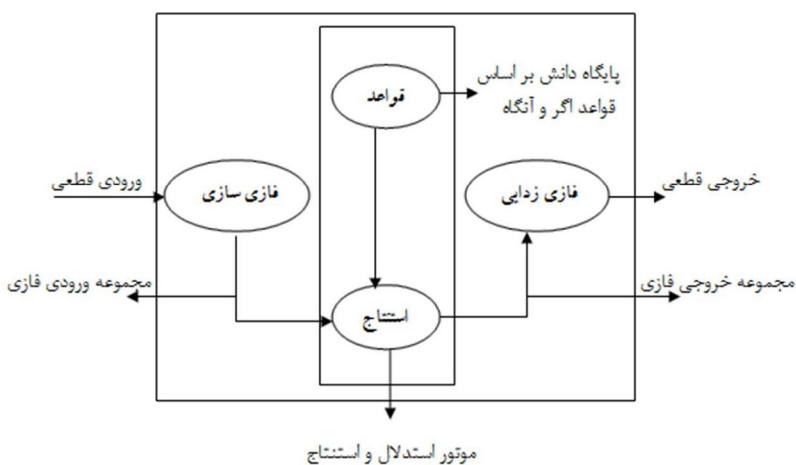
در زندگی روزانه، انسان‌ها کلمات و مفاهیمی را به کار می‌برند که مراتب گوناگونی دارند. به عبارت بهتر، انسان‌ها در گفتگوهای خود همواره از عبارات نسبی استفاده می‌کنند که نمی‌توان آنها را به صورت منطق دوارزشی درنظر گرفت و برای آنها فقط از دو حکم درست یا غلط، هست یا نیست، بلی یا خیر و ... استفاده

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 به‌شکل 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 هریک 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: ۷۱؛ نوی پور، ۱۳۸۵: ۴۶ – ۲۸؛ آذر، ۱۳۸۶: ۴۹ – ۵۶؛ طاهری، ۱۳۸۷: ۹۰ – ۸۴؛ قیومی، ۱۳۸۱: ۵۹ – ۶۵)

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): اجزا 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 هریک از متغیرهای ورودی و خروجی، تعیین شکل (مثلث، ذوزنقه و نرمال) دامنه هریک از متغیرهای ورودی و خروجی.

۲. تعیین قواعد پایگاه دانش به صورت 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 هریک از حالات ترکیبی متغیرهای ورودی). درصورتی که یک متغیر ورودی پیش‌نیاز متغیر ورودی دیگر باشد، با استفاده از قواعد اگر و آنگاه و حلقه تکرار در برنامه‌نویسی به صورت 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). درصورتی که میزان تأثیرگذاری هریک 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 بطبقه دسته‌بندی مدل‌ها و سیستم‌های فازی ارائه می‌شوند:

#### الف) سیستم‌های فازی «SISO» در قرآن

در آیه ۴۵ سوره عنکبوت آمده است: «إِنَّ الصَّلَةَ تَتَهْيَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ؛ يعنی اگر فردی نماز به جای آورد، از هر کار زشت و منکر بازداشته می‌شود. با این حال 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 مرتكب 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 يَذَّكُرِ اللَّهُ ظَمَئِنُ الْقُلُوبُ» (رعد / ۲۸) می‌باشد؛ یعنی اگر انسان خداوند را باد کند، به آرامش می‌رسد. به عبارت دیگر، اگر انسان در مشکلات و اضطراب باشد و ذکر خدا را به جای آورده، 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، هر کدام 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 أَنْتَمُكُمْ» (حجرات / ۱۳) است؛ یعنی کسی نزد خداوند بالرزش‌تر است که باتفاقات باشد. در این آیه نیز دو عبارت «ازش نزد خدا» و «تقوا» دارای مفاهیم فازی می‌باشند و هر کدام 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 تقوا فردی زیاد باشد، آنگاه درجه نزدیکی او به خدا نیز زیاد است. بدینهی است که هرچه مراتب تقوا و نزدیکی به خدا دارای حالت بیشتری باشد، تعداد قوانین «اگر و آنگار» 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 یکبار نماز شب بخواند، همه گناهان او محو می‌شود یا اگر فردی یکبار 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.

این گونه 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 آورده. در قرآن آمده است که «فَنِّبْعَلْ مِتَّقَالَذَّرَّةِ حَيْرًا بَرَّهُ وَمَنْ بَعْلَ مِتَّقَالَذَّرَّةِ شَرَّا بَرَّهُ» (زلزال / ۷-۸)؛ 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 آورند و عمل صالح انجام دادند، آنان اهل بهشت هستند.» دو عبارت ایمان و عمل صالح دارای مقاهم فازی‌اند. اهل بهشت نیز دارای مراتب مختلف هستند. در این سیستم، دو متغیر ایمان و عمل صالح به عنوان 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 وفا به عهد، میزان پیمان‌شکنی و میزان فساد، هر سه دارای مقاهم فازی می‌باشند. عبارت میزان زیانکاری نیز دارای بی‌نهایت ارزش است. متغیرهای میزان عدم وفا به عهد، میزان پیمان‌شکنی و میزان فساد به عنوان ورودی و میزان زیانکاری به عنوان 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 مقاهم 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: «هر کس از خدا و پیامبر اطاعت کند و خداترس باشد و تقوا داشته باشد، سعادتمند خواهد بود.» در آیه ۶۵ آن سوره نیز آمده است: «کسانی که نماز به پا دارند، زکات بدھند 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، به راستی آسان 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 این گونه 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.

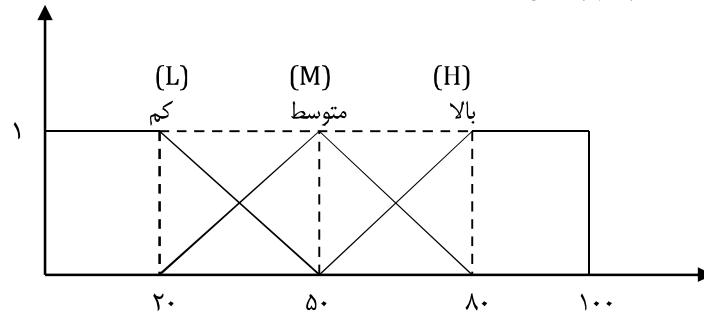
### مثال مدل «MISO» فازی

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

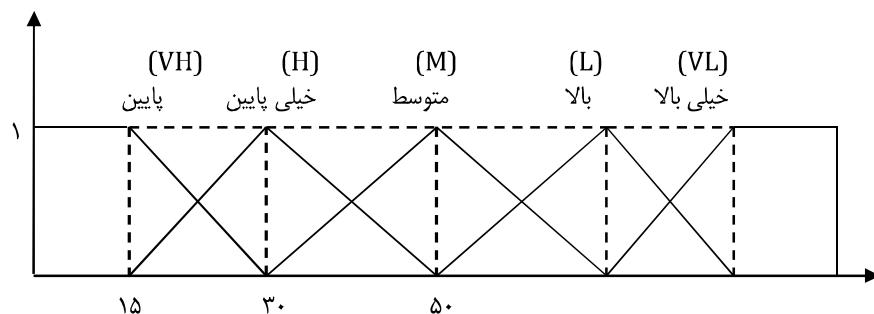
متغیر ورودی دوم: میزان عمل صالح (کم، متوسط، زیاد)

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 «فازی MISO»

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 کم 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،  $9 \times 3^3 = 27$  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 به پا 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، به پاداشتن نماز، دادن زکات، وفا 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 به پا 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 مائدہ 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 آمرزش گناهان و اجر بزرگ دارای مفاهیم فازی هستند. نمونه این آیات و احادیث نیز در علوم اسلامی فراوان است که در این مقاله بهمین اندازه اکتفا می‌شود.

### نتیجه

بیشتر گزاره‌های قرآنی فازی هستند. کمترین عمل خوب و بد در پیشگاه خداوند محاسبه می‌شود. بر این اساس، هریک از اعمال خیر یا بد انسان‌ها در نزد خداوند دارای درجات مختلف است. بنابراین منطق دوارزشی یا چندارزشی نمی‌تواند مورد تأیید قرآن باشد. قرآن کریم دارای یک منطق والا و ارزشمند و برتر از همه منطق‌های تعریف شده 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 توانیم راهی صحیح و مناسب را فرازوی 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 مأخذ

۱. قرآن کریم.
۲. آذر، عادل، ۱۳۸۶، علم مدیریت فازی، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. طاهری، سید محمد، 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 ۱۴۶ - ۱۶۵.
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، «روش شناسی کاربرد منطق فازی در بینش اسلامی»، مجله دانشگاه اسلامی، شماره ۵، ص ۱۰۰ - ۱۴۰.
۱۰. مطهری، مرتضی، آشتایی با علوم اسلامی، منطق و فلسفه، قم، انتشارات صدرای.
۱۱. نوعی پور، بهروز، ۱۳۸۵، «منطق فازی چیست»، ماهنامه شبکه، شماره ۷۱.
12. Keshaverz, Sussan, 2010, **Quran point of view on dimensions of reflection and its indication in education 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.