۱۰. فقه هوش مصنوعی (۱۴۰۳/۰۹/۰۱)

سال تحصیلی (۱۴۰۴-۱۴۰۳) - پنجشنبه، ۰۱ آذر ماه ۱۴۰۳

- پیش‌گفتار (چکیده)
- هوش سخت و هوش نرم محاسباتی
- تفاوت هوش نمادین و هوش زیرنمادین
- استعمال شبه مَجاز کلمه آگاهی در هوش پایه‌محور
- قدرت وسیع نماد در انواع مختلف نماد
  - الف)نماد ترکیبی؛ نماد در اعداد گویا
  - ب) نمادهای معنانگار
  - ج) نماد نگاشتی و لفظ‌نگار
  - برخی از نمادهای معنانگار

پیش‌گفتار (چکیده)

تقسیم هوش به هوش سخت و هوش نرم (محاسباتی) و تطبیق آن بر منشی فقیه و رقیب فقیه در فرآیند اجتهاد، استعمال شبه مَجاز آگاهی در هوش پایه‌محور، بررسی انواع نمادو قدرت وسیع آن، تعریف نماد معنانگار و نماد نگاشتی، تطبیق انواع نماد در ابعاد ریاضی

هوش سخت و هوش نرم محاسباتی

بحث جلسه قبل نیمه کاره ماند؛ بحث قدرت نماد بود؛ اینکه نماد در چه فضای وسیعی میتواند کار انجام بدهد. منظور از نماد هم یک معنای اوسع از وضع نماد به‌معنای اخصش است. گاهی نماد (symbol) میگویند و برای آن تعریف خاصی میکنند؛ منظور من این نیست. من که نماد را عرض میکنم تقریباً یک معنای وسیعی مقصودم هست؛ به معنای نشانه در نشانه‌شناسی است. خلاصه، بحث ما در کاربردهایی بود که نماد میتواند فضاهایی برای بشر ایجاد کند که بسیار وسیع و عظیم است. نمادها گاهی مثل یک عدد است و گاهی ترکیبی است؛ گاهی معناگراست و گاهی هم نگاشتی است و امثال اینها که مثال‌های آن را عرض میکنم.

مطالبی که الآن عرض میکنم، مقدمه‌ای برای مباحث بعدی است. یعنی هر چه مبادی بحث بیشتر در ذهن شریفتان واضح باشد و مثال‌هایش را دیده باشید و فکرش را کرده باشید، وقتی بعدا صحبت میشود و خواستیم در اصل خود کامپیوتر و نرم‌افزار پیاده کنیم ای در خصوص هوش مصنوعی پیاده کنیم، راحت‌تر است و میدانیم منظورمان چیست. الآن که نماد میگوییم، اصلاً کامپیوتر هم نباشد، از نماد چه کاری برمیآید و چه قدرتی دارد؟ خداوند متعال که خالق است و مبدأ جمیع حقائق است، در قدرت مطلقه خودش به نماد چه ارزشی داده است؟ وقتی اینها را در نظر میگیریم، در آینده بحث، خیلی سبک برخورد نمیکنیم. و الّا عرض کردم نماد، اصطلاحات مختلفی دارد. الآن هم در همین هوش، مثلاً هوش نمادین میگویند و هوش زیرنمادین. هوش سخت...؛ سخت‌افزار و نرم‌افزار نه، یک سخت‌افزار و نرم‌افزار داریم که جای خودش است، اما یک هوش سخت داریم و یک هوش نرم داریم.

هوش سخت چیست؟ هوش ِبه ضرس قاطع است. اما یک هوش نرم داریم؛ هوشی که به ضرس قاطع نیست و در محتملاتی دور میزند.

دیده‌ای که حاصلش رساله یک مرجع و مفتی در فروعات به این صورت میشود که یک جا میگوید اقوی این است، یا میگوید اظهر این است، یا میگوید خالی از وجه نیست و یک جا میگوید احوط به احتیاط شدید این است و یک جا میگوید احوط ندبی این است؛ اینها را دیده‌ای. این، خروجی زحمت یک مفتی در رساله‌اش است. خب او رساله خودش را نوشته است. حالا آن مرجع و مفتی در دفتر خودش یک منشی دارد که جواب استفتاء میدهد. وقتی مقلدین آقا زنگ میزنند، او میگوید اینجا خالی از وجه نیست. مقلد میگوید من که اینها سرم نمیشود! بگو فتوای آقا این است که این کار را بکنم یا نکنم؟ لذا رساله‌ها میگویند خالی از وجه نیست، اقوی این است و ...، همه اینها فتوا است، اما احتیاط واجب و احتیاط اکید، هیچ‌دام فتوا نیست. این یعنی چه؟ یعنی خلاصه در یک محدوده‌ای میآورند که فتوا هست یا نیست. وقتی منشی یک مفتی جواب میدهد، طبق مبنای هوش سخت و به ضرس قاطع جواب میدهد؛ خلاصه بکنم یا نکنم؟ این هوش سخت میشود؛ هوش منضبط، هوش قاعده‌مند، هوش دیسیپلین.

اما هوش نرم، همان زحمات خود فقیه است؛ یک جا که میگوید خالی از وجه نیست، با اقوی فرق میکند. میگوید اگر میخواستم، خب اقوی میگفتم. خالی از وجه نیست، یعنی زحمت کشیده‌ام و ...

. به این، هوش نرم می‌گوییم. الآن هم نسل جدید هوش مصنوعی CIاست. قبلاً مدام AI می‌گفتند، حالا می‌گویند CI که مخفف «computational intelligence» است؛ هوش محاسباتی است، در مقابل « Symbolic artificial intelligence» است.

شاگرد۱: محاسباتی همان نرم است؟

استاد: بله، هوش نرم است.

شاگرد۱: در هوش مصنوعی‌ای که ما با آن سر و کار داریم، ترکیبی از هر دوی اینها است.

استاد: الآن یک سؤالی هست که خیلی می‌پرسند؛ می‌گویند آیا هوش مصنوعی می‌تواند خودش اجتهاد کند؟ هوش مصنوعی سخت، یک منشی و دستیار خیلی خوب برای مفتی است. یعنی مفتی فتواهای خودش را داده، منشی او است که قشنگ اینها را ضبط می‌کند و یادش نمی‌رود و به خود مفتی یادآوری می‌کند؛ مثل رئیس دفتر که جواب استفتائات را می‌دهد و خیلی وقتها جواب دهنده استفتاء از خود مفتی بیشتر آگاه به فتوا است. این هوش سخت «Symbolic artificial intelligence» است؛ همان AI است؛ به این معنا که یعنی منضبط است. اما آیا هوش مصنوعی می‌تواند اجتهاد کند یا نه؟ یعنی رقیب مجتهد باشد، نه دستیار مجتهد. دستیار مجتهد، خب هوش سخت است. اما رقیب مجتهد باشد که بگوید «انا رجل»؛ من هم نظر می‌دهم؛ فکر می‌کنم و کار می‌کنم؛ واژه‌های «خالی از وجه نیست» و امثال آن را به کار می‌گیرد. این ممکن هست یا نه؟ هنوز سؤالی است که مطرح است. اگر بشود یا نشود، از سنخ هوش نرم و هوش محاسباتی است. به آن « computational» می‌گویند. «Symbolic» نیست؛ نمادین نیست.

تفاوت هوش نمادین و هوش زیرنمادین

ببینید این کلمه نماد که در اینجا می‌گویم، به چه معنا است؟ به‌معنای نمادی که الآن دارم می‌گویم نیست. آن نماد، جزء لایتجزای یک کلام است؛ به‌معنای صاحب عنصر زبانی است. مثلا وقتی می‌گویم «زید از تهران آمد»، اگر بخواهید این را تحلیل ببرید، به چه می‌رسید؟ می‌گویید «زید»، «از»، «تهران»، «رسید». در محدوده کلام و زبان، همین‌جا می‌ایستیم. یعنی کاری ندارم که دوباره بگویم «از» هم متشکل از «الف» و «زاء» است؛ به این کاری ندارید. وقتی سر و کار شما با زبان دارای معنا است، جزء لایتجزای زبان دارای معنا، کلمات هستند؛ حرف و فعل و اسم و خلاص؛ دیگر کاری به حروف مبانی ندارید. البته با حروف معانی کار دارید، چون معنا دارند، اما با حروف مبانی کار ندارید. مثلاً در «ضرب»، کاری با «ض» ندارید، با «ر» کاری ندارید، با «ب» کاری ندارید.

در چنین فضایی، الآن که می‌گویید هوش سخت، هوش نمادین است؛ یعنی این نمادهایی که مفردش معنا دارد. هوش نمادین، یعنی شما باید به چیزهای سخت و روشن و قطعی برسید. لذا در جلسات قبل عرض کردم: اینکه ۰ و ۱ را به درست و غلط تبدیل کردیم، یکی از ارکان بسیار مهم همین هوش سخت است. یا ۰ است یا ۱ است و واسطه‌ای نداریم. یا درست است یا غلط؛ ببینید چقدر قاطع می‌گویم؛ به ضرس قاطع می‌گویم. به این، نمادین می‌گویم. یعنی به جزءهای لایتجزی به‌عنوان واحدهایی می‌رسیم که معانی قطعی روشن سفت دارند.

مقابلش زیرنماد است؛ «sub-symbolic». انواعی از زیرنمادها وجود دارد؛ مثلاً شما می‌گویید: فلانی آدم متدین و متعهدی هست؟ می‌گوید 30 درصد. می‌گویید من کاری ندارم، سی درصد یعنی چه؟ خلاصه هست یا نیست؟ می‌گوید نمی‌توانم بگویم نیست و نمی‌توانم بگویم هست. ببینید این جواب، قاطع نشد و ۰ و ۱ نیست، ولی دارد جواب می‌دهد و خیلی خوب افاده معنا می‌کند. اتفاقاً اوسع از آن چیزی است که اول می‌گفتیم. این دستمال، کثیف هست یا نیست؟ 10 درصد کثیف است. نمی‌توانم بگویم بیشتر است. اینها، مفاهیم فازی است؛ یعنی چیزی عضو یک مجموعه‌ای می‌شود، اما نه با صفر و یک. عضو این هست یا نیست؟ نه هست و نه نیست. 20 درصد هست. 80 درصد هست. عضویتش برای مجموعه، به درصد است. اینها که به فضا آمد؛ که البته چندتا است: شبکه‌های عصبی، منطق فازی، یادگیری ماشین، بررسی احتمالات و ...، همه اینها هوش نرم است. یعنی سفت نیست و در آنها با ضرس قاطع نمی‌توان حرف زد.

شاگرد۱: هوش مصنوعی‌ای که ما با آن سر و کار داریم، اینطور نیست؟

استاد: نسل اولی که آمد، سیستم‌های خبره بود که همان هوش مصنوعی نمادین است.

شاگرد۱: الآن به چه صورت است؟ اول که از آن سؤال کردم شروع به جواب دادن کرد و وقتی ادامه دادم، دیدم به تردید افتاد و گفت آن نکته هست و این نکته هم هست. ظاهراً چیزی که الآن ما با آن سر و کار داریم، همینطور است.

استاد: حتی یک مرتبه نشده که من تجربتاً ببینم چکار میکند. مباحثهاش میکنیم، ولی عرض کردم که ما فقط برای هندل زدن خوب هستیم.

شاگرد2: جعل هم میکند. در توحید صدوق روایتی را فرمودید، به آن گفتم یک روایت روشن بیاور. یک روایت آورد ولی جعل کرده بود. بعد از آن پرسیدم که این را از کجا آوردهای؟ یک آدرس داد. به آن گفتم در اینجا نیست. گفت از کلام عرفاء درآوردهام. گفتم بگو کدام عارف گفته؟ گفت نه. خودم ساختهام.

استاد: بعد از چند مرحله راست میگوید! فاعترفوا بذنبهم!

شاگرد: خیلی جالب است؛ وقتی شما با آن صحبت میکنید، اول، بهصورت قاطع جواب میدهد. ولی وقتی شروع میکنید به اشکال گرفتن در جای جای کلامش، مرتب از حالت قطع پایین میآید و در نهایت میگوید از شما متشکرم!

استاد: علی ای حال، مبادی اینها را عرض میکنم؛ کارهایی که دیگران هم مشغول هستند و پیش میبرند، الآن از نسل نمادین گذشته و زیرنماد، ترکیب است و الآن دارند ترکیبی از سخت و نرم درست میکنند؛ جوراجور و در رشتههای مختلف.

شاگرد۳: این سؤالی که در مورد اجتهاد مطرح شد، در هر دو حوزه مطرح است؟

استاد: در هوش سخت، خودش نمیتواند اجتهاد کند. شما یک قاعده به آن میدهید و از این قاعده تخطی نمیکند. قواعد (rule) و استدلالاتی (reason) که برای آن معین میکنید، همه صریح (explicit) و روشن و قطعی هستند. لذا فقط میتواند دستیار باشد. به این دلیل، سیستم خبره میگویند؛ سیستم خبره یعنی بهصورت هوش سخت کار میکند. متخصصترین افراد هم وقتی با آنها بده-بستان میکند، میبیند خیلی قوی جلو میآید و از او هم جلو میزند.

شاگرد۴: اگر قواعد اجتهاد را به آن بدهیم؛ مثلاً فلان حدیثی که سندش قوی است و ...، با اینها هم نمیتواند اجتهاد را انجام بدهد؟

استاد: در این صورت، به هوش نرم میرویم که آن، فرق میکند. آیا وقتی هوش، نرم شد، یعنی آن چیزهایی که در ذهن فقیه میگذرد تا خروجیش «اقوی این است» بشود، اگر آن مبادی را برایش باز کنیم و توضیح بدهیم که این راهها هست،... . جلوتر عرض کردم تراث عظیمی که در فقه شیعه هست، برای آیندهپیشرفت هوش مصنوعی، در و نقضهای فقها نسبت به همدیگر است. یعنی اگر هوش در اثر کار بفهمد که این فقیه چطور استدلال فقیه دیگر را در کرد و طوری به آن ایراد بدهیم که از در کردنها سر دربیاورد، اینجاست که آن وقت در میکند؛ نه اینکه فقط دستیار باشد، بلکه یک نظریه را در میکند و با جستوجوی خودش، یک نظریه را ابداع میکند. این، میشود یا نمیشود؟ من کاری ندارم. میخواهم بگویم اگر اینها را به آن بدهیم، وارد حوزه هوش نرم و هوش محاسباتی شدهایم و دیگر اسم آن، سخت نیست. در هوش نرم، مطالب مهمی مطرح هست؛ ما به حوزههایی میرسیم که اصلاً نمیشود سخت باشد.

شاگرد۱: الآن هم بخشی از این کارها را میکند؛ مثلاً کلام آقای روحانی و کلام آقای خوئی را به آن میدهید، آن هم شروع به بررسی کردن میکند. الآن این کار را انجام میدهند.

استاد: عرض کردم که نسل الآن CI است، نه AI. AI قدیمی است. اینهایی که الآن هستند و کار میکنند، همان CI است. یعنی هوش محاسباتی، نه هوش نمادین.

شاگرد۴: خروجی همین هوش نرم را میتوانیم به او بگوییم که بهصورت آری ای نه بده؟

استاد: بله، آن ترکیبی از همین دو تا است. یعنی منشی یک مفتی را وقتی با استدلالات فقهی او ترکیب کردید، خروجی محاسباتی آن، «لا یخلو من وجه» می‌شود. بعد هم با ترکیب با سخت، می‌شود «فتوا اینچنین است»، «پس حرام است»، «پس جایز است» و امثال اینها. این ترکیبات، خیلی مهم است.

استعمال شبه مَجاز کلمه آگاهی در هوش پایه‌محور

آنچه که عرض من بود، این بود که ما باید قدرت نماد را تشخیص بدهیم. مطلب قبل را برای این گفتم که اگر هوش نمادین می‌گویی‌م، معنای خاص خودش را دارد. الآن که نماد می‌گویی‌م و می‌خواه‌م برای فهم مطالب بعدی مبادی قرار بدهم، با آن متفاوت است.

نکته‌ای هم از پایان جلسه قبل یادم آمد که آن آقا فرمایشی فرمودند و پیرامون آگاهی پایه‌محور و معنادار بودن در پایه‌محور بحث شد، که آیا این مَجاز است یا حقیقت است؟ اگر برای یک «من» پایه محوری که هیچ عقل‌انیت و درک و نفس و دل و ذهن ندارد، خودآگاهی و آگاهی می‌گویی‌م، مَجاز است یا مشترک لفظی است؟ این‌طور که به ذهن من می‌آید، نه اشتراک لفظی است و نه مَجاز است، بلکه شبه مجاز است. نظیر آن را در اصول می‌گویند؛ در بحث صحیح و اعم، به نماز فاسد، نماز می‌گفتیم؛ اصولیین بحث می‌کردند و صحیحیه می‌گفتند اگر به نماز فاسد، نماز بگویی‌د، مَجاز گفته‌ای‌د. چرا؟ چون نماز، برای نماز صحیح وضع شده است و شما به نماز فاسد، نماز می‌گویی‌د! لذا مجاز است. اعمیه می‌گفتند آن هم نماز هست، ولی فاسد است. هر دو هم ادعای تبادر می‌کردند و می‌گفتند العرف ببابک. مگر تبادر، علامت حقیقت نیست؟! هر دو طایفه، ادعای تبادر می‌کردند. پس معلوم می‌شود که اگر نماز را در فاسد هم استعمال کردی‌م، آن مجاز قوی‌ای که می‌گفتند نیست. چون هر دو دسته علما، می‌گویند حقیقت است. اسم آن را شبه مجاز می‌گذاری‌م. حال تحلیل آن چیست؟ شاید حدود پنج-شش ماه شد؛ بحث صحیح و اعم مباحث الاصول را هم همین‌جا مباحثه کردی‌م که چه باید بگویی‌م.

شاگرد۵: وجود اشاری هم همین است؟

استاد: آن، یک نوعش است که با آن هم کار داری‌م. یعنی آیا نماز فاسد را به آن طبیعت توصیف می‌کنی‌م یا به وسیله آن طبیعت، به فرد فاسد، بالمناسبة، اشاره می‌کنی‌م؟ در بحث صحیح و اعم، وجوه آن را مفصل بحث کردی‌م.

علی ای حال، این هم معلوم باشد که وقتی الفاظ را به کار می‌بری‌م، خالصه، مَجاز نیست و اشتراک لفظی هم نیست. یک کاربردی است که در یک حدی، وقتی مقصود روشن است، به نماز فاسد هم نماز می‌گویی‌م. این‌جا هم که هوش پایه‌محور می‌گویی‌م، مثل نماز است. هوش پایه‌محور یعنی چه؟ یعنی هوشی که نه فهم دارد، نه عقل دارد، نه ذهن دارد، نه احساسات ذهنی دارد؛ این‌ها را ندارد، اما رفتارش و کارکردش معنادار است و با هر کجا از جزء لایتجزای پیکره آن تماس بگیری‌د، کل، خبردار می‌شوند؛ آگاهی به این صورت شد. آگاهی به چه معنا؟ گفتیم بسته‌بندی زمان دارد. در معنادار بودن سه بُعد کافی بود، اما در درک و خودآگاهی پایه‌محور، چراهای از بسته‌بندی زمان نبود. بنابراین ما یک خودآگاهی پایه‌محور و «من» پایه‌محور داری‌م؛ با همان توضیحاتی که هر کجایش چیزی شد، همه فوری مطلع می‌شوند و عرض کردم که شبیه شبکه‌های توزیع‌شده و بلاکچین (Blockchain) است که امروزه می‌گویند، که همه خبردار می‌شوند. یک نحو شبیه آن چیزی است که همه نسبت به یک عمل خبردار می‌شوند، این‌جا هم نسبت به یک تأثیر و تأثر، کل پیکره این محدوده من ِپایه‌محور - که حافظه رَم این «من» را سامان داده - همه فوری مطلع می‌شوند. ما اسم این را

خودآگاهی در «من» پایه‌محور گذاشتیم. عرض کردم ثمره فقهی برای آن در ذهنم نبود، که شما گفتید هست. اگر ثمره‌ای در ذهنتان بود، بعداً بفرمایید.

قدرت وسیع نماد در انواع مختلف نماد

الف)نماد ترکیبی؛ نماد در اعداد گویا

خب حالا به آنچه که عرض می‌کردم، برگردیم. نماد با این معنای وسیعش، قدرت خیلی زیادی دارد. در توضیح انواعش و خصوصیاتش، این چیزهایی که عرض کردم خیلی کارساز است. جلسه قبل عرض کردم یک بینهایت دارید که اعداد طبیعی است. یک بینهایت دیگر، مجموعه اعداد گویا است. اما بینهایت بودن اعداد گویا خیلی به‌آور بود. به‌آور بودن آن به این صورت بود که هیچ دو عدد گویایی نبود مگر اینکه دوباره بین آن‌ها بینهایت عدد گویا است؛ خیلی عظیم است و یک چیز کمی نیست. خب نماد چه قدرتی داشت؟ عرض کردم با برهان قطری که آن آقا آورده بود، به‌راحتی نشان داد که بین این اعدادی که بین هر دو عددش بینهایت عدد هست، ولی تناظر یک به یک با مجموعه اعداد طبیعی برقرار است. و لذا گفت توان بینهایتی اعداد گویا همان الف-صفر است. یعنی توان بی نهایتی آن با توان بینهایتی مجموعه اعداد طبیعی برابر است. چرا؟ چون تناظر یک به یک دارند و هیچ عضوی از اعداد گویا نداریم که به ازاء آن در بینهایت، یک عددی از اعداد طبیعی قرار نداشته باشد؛ شمارا بود. این یکی از شاه‌کارترین مطالبی است که در قرن بیستم در ریاضیات آمده است، همین شمارا بودن مجموعه اعداد گویا، با اینکه به این صورت است و فشردگی آن به نحوی است که بینهایت باشد.

عرض کردم اینها را با نماد به چه صورت شکار می‌کنیم؟ جلسه قبل عرض کردم وقتی شما نسبت یک به دو می‌گویید، ای نسبت دو به یک؛ یک تقسیم بر دو، بعد می‌گویید اگر کلی تابع اعمال بشود و وردی بگیرد، خروجی آن یک دوم می‌شود. و لذا یک دوم، چند نقطه روی محور است؟ یک نقطه. یعنی یک دوم، دقیقاً یک عدد است، نه چند عدد. خب اگر یک عدد است، آن را با یک نماد نشان بدهیم! نمی‌توانید. مجبور هستید با یک نماد ترکیبی، آن را نشان بدهید. این ترکیب دارد برای شما چکار می‌کند؟ دارد یک کاری می‌کند که معنا را با نمادهای دیگر مخلوط می‌کند و نماد شما ترکیبی می‌شود. معنای نماد شما هم ترکیبی می‌شود، اما مدلول نماد شما واحد و بسیط می‌شود. مثال‌هایش را هم جوراجور زده‌اند. مثلاً برای دال و مدلول، اگر بگوییم ستاره زهره و ستاره ناهید. این دو، چند معنا دارند؟

شاگرد۱: دو معنا.

استاد: ستاره زهره خارجی که یکی است. معنای ستاره ناهید و ستاره زهره، چند تا است؟

شاگرد۶: ستاره، زهره

استاد: نه، ستاره را کنار بگذاریم. من می‌گویم ناهید و زهره، دو معنا دارد ای یکی؟

شاگرد۶: دو معنا دارد.

استاد: دو معنا نیست. دو لفظ شد، نه دو معنا. مترادف، به چه معنا است؟ در منطق، مترادف را چه معنا می‌کردی؟ می‌گویی دو لفظ و یک معنا. بنابراین زهره و ناهید، یک معنا بیشتر ندارند. مدلول هم یکی دارد که آن ستاره زهره است.

شاگرد۱: این دو، اسم یک ستاره هستند؟

استاد: بله. همه مرادفات و همه اسماء در زبان‌های دیگر همینطور است، چون همه، عَلَم هستند. عَلَم، دال بر یک معنا است؛ معنای طبیعی آن شخص.

خب حالا همین را برمی‌گردم و می‌گویم ستاره صبحگاهی و بعد، می‌گویی دومین سیاره در منظومه شمسی. معنای این دو جمله یکی است یا نه؟ قطعاً معنایشان دو تا است. اصلاً ستاره صبحگاهی یعنی ستاره‌ای که صبحها بیرون می‌آید. دومین سیاره منظومه شمسی هم برای خودش است. اما مدلولش یکی است. پس مواردی داریم که معنا دو تا است، لفظ هم دو تا است، اما مدلول، یکی است.

حالا به عدد برگردیم. معنای یک دوم، مرکب است یا نه؟ معنا، مرکب است. اصلاً یک دوم، یعنی نسبت یک به دو. معلوم است که معنای وسیعی دارد و یک عَلَم نیست؛ عَلَمی که فقط به یک چیز اشاره کند. نماد، مرکب است و معنایی که به ازاء نماد است، مرکب است. اما مدلول و مشارٌالیه آن و آن چیزی که خروجی این تابع است، یک نقطه است و یک عدد هم بیشتر نیست. خیلی لطیف است؛ اگر توجه کنید، لطافت خاص خودش را دارد.

بنابراین کاری که نمادهای ترکیبی برای ما انجام می‌دهد، این است که معانی را جلو می‌کشد و با ترکیب معانی و نماد به ازاء آن‌ها، مدالیل را سامان می‌دهد؛ مدالیلی که قرار شد بینهایت هم باشد. الآن این برهان چکار کرده؟ آمده با نماد ترکیبی که به ازاء آن یک معنای ترکیبی هست، بینهایتِ‌فشرده اعداد گویا را شمارش کرده است، به‌طوری‌که قسم می‌خوری در شمارش لا یشذ منه شیء و تانظر یک به یک دارد.

ب) نمادهای معناگرا

خب حالا اگر بعداً معلوم شد عددهایی داریم که یک نقطه روی محور هست، اما شما با هیچ یک از این نمادهای نسبی - همین اعداد گویا - نمی‌توانید آن را نشان دهید. بعضی از آن‌ها را می‌توانید رسم کنید و نشان بدهید - مثل جذر دو، یا رادیکال دو که عرض کردم رادیکال دو رسم‌پذیر است - یعنی با یک قوس زدن، می‌گویید این نقطه را ببین، زیرش رادیکال دو بنویس، اما با هیچ نسبت بین دو عدد نمی‌توانید بیانش کنید. اگر جذر دو را تا بی‌نهایت ادامه بدهید، باقی‌مانده به صفر نمی‌رسد؛ این یک جور است.

اما یک اعدادی هم هست که اصلاً رسم‌ناپذیر است، یعنی به‌هیچ‌وجه نمی‌توانید نشانش بدهید و زیرش بنویسید این عدد پی است. بله، از طرفین کثیرالاضلاع‌های محیطی و محاطی، می‌توانید به عدد پی نزدیک شوید و از طرفین عدد پی می‌توانید بی‌نهایت به آن نزدیک شوید، اما نمی‌توانید خود آن را نشان بدهید. یعنی هم گنگ است و هم متعالی است؛ غیر جبری و رسم‌ناپذیر است. شما روی نقاط اعداد، ببینید چقدر از این‌ها دارید. خب اینجا چکار می‌کنید؟ برای آن‌هایی که رسم‌پذیر هستند، یک نماد ترکیبی جدید درست می‌کنید. مثلاً رادیکال دو؛ رادیکالش، یک نماد به‌معنای عملیه الجذر است و ۲ هم عدد است؛ این، یک نماد ترکیبی است که خروجی آن، همین نقطه است. خب آن‌هایی که رسم‌ناپذیر هستند، چطور هستند؟ الآن چه بگوییم؟ با هیچ عملیاتی نتوانستیم به آن برسیم تا به‌صورت خروجی تابع بگوییم این نقطه است. آن‌ها را چه کار کنیم؟

در اینجا باز از قدرت نماد استفاده می‌کنیم. یک نمادهایی داریم که نمادهای معناگرا هستند. مثال ساده آن، علامت جمع است؛ همه دنیا این علامت را بلد هستند و وقتی شما این علامت را می‌بینید، می‌گویید علامت جمع است. یک انگلیسی زبان، ژاپنی زبان، چینی زبان هم وقتی این علامت را می‌بینند و با خودش حدیث نفس می‌کند، می‌گوید علامت پلاس (plus) است یا کلمه‌ای دیگر. پس این علامت جمع، چیست؟ علامت جمع، لفظ‌نگار نیست، بلکه معناگرا است، یعنی این علامت، مباشراً به یک معنا وصل شده و لذا در زبان‌های مختلف، اسم‌های مختلفی دارد. به این، نماد معناگرا می‌گوییم، یعنی نمادی که خود معنا را دارد مباشراً نشان می‌دهد، و در هر زبانی هم اسم مختلفی دارد.

ج) نماد نگاشتی و لفظ‌نگار

به خلاف نمادهای لفظ‌نگار که شما وقتی «زید» می‌گویید، این زید در زبان فارسی را هر کسی با زبان دیگر هم بخواهد بگوید، مجبور است که زید بگوید؛ چاره‌ای ندارد. نماد زید، نماد لفظ‌نگار است، یعنی همان چیزی که از دهان شما به‌عنوان صوت درمی‌آید، به ازاء آن، یک نماد قرار می‌گیرد و دارد به ترتیب، لفظ‌ها را نگاشت می‌کند. خود لفظ‌نگاری، یکی از انواع نگاشت‌ها است. در مباحث علوم قرآنی عرض کردم یکی از مهم‌ترین تدوین تکوینی، تدوین نگاشتی است. امروزه هم خیلی مرسوم است؛ به اصطلاح می‌گویند تدوین‌های آنالوگی که جور و واجور با آن سر و کار دارید. دست‌گاهی که ضربان قلب را نشان می‌دهد، مدام نشان می‌دهد که قلبش دارد می‌زند یا نه. این الآن یک نحو نماد و یک نحو نشان‌دهنده یک چیز است. اما نشان‌دهنده‌ای است که نقطه به نقطه، مثل نقشه ایران که ایران را نگاشت می‌کند، آن هم دارد ضربان قلب را نشان می‌دهد، اما نه طبق معنا. معنا نیست - ولو معناداری در آن هست - اما دارد یک واقعه‌ای را به ترتیب واقع شدنش نگاشت می‌کند. مثل نقشه ایران که ولو معنا دارد، اما خود نقشه بودنش که معنا نیست، بلکه دارد نقاط کشور ایران را برمی‌دارد و آنجا می‌گذارد و به آن صورت درمی‌آورد.

شاگرد۷: مثل ضرب و تقسیم، مباشرتاً روی معنا نرفته؟ مثل همان مثال ضربان قلب که برای هر کسی در هر زبانی مباشرتاً رفته روی همان حالت بالا و پایین قلب.

استاد: ولی معنانگار نیست. یعنی الآن نیازی به معنا ندارم و درک معنا نمی‌کنیم. مثل نقشه ایران است که دارد ایران را نشان می‌دهد، اما نه این‌که این نقشه بر یک معنایی دلالت کند که آن معنا بر ایران دلالت کند. به خلاف لفظ ایران؛ لفظ ایران، یک لفظ است که بر معنایی دلالت می‌کند که ایران را می‌رساند. اما نقشه ایران، نگاشت ایران است؛ یعنی نقطه به نقطه این را برمی‌دارید و آنجا می‌گذارید. در نمادها و رسمها هم همینطور است؛ کارهایی که ضربان قلب در لحظه انجام می‌دهد را برمی‌دارید و آنجا می‌گذارید و نشان می‌دهید که به ترتیب دارد چکار می‌کند. به این، نمادهای قیاسی و آنالوگ می‌گوییم؛ نمادهایی که ریختش ریخت نگاشت گام به گام یک شیء است، بدون این‌که معنا واسطه بشود؛ معنا، یعنی مدلول لفظ. عرض کردم که ما معنا را از آن درمی‌آوریم. منظورم روشن باشد؛ یعنی قدم به قدم، نقشه ایران، این‌جور نیست که دال بر یک معنایی باشد که آن معنا چیزی را برساند، بلکه خودش دارد به‌صورت نقشه آن را نشان می‌دهد. اتفاقاً یکی از موارد خیلی خوب زیرنمادها همین پردازشهای آنالوگ هستند. اینها زیر نماد هستند، یعنی طوری نیست که سفت و سخت باشند و مثل نماد در هوش سخت نیستند، ولو می‌توانند به آن برگردد.

برخی از نمادهای معناگرا

حال به اعدادی بیاییم که رسمپذیر نیستند. آنجا بشر همین کار را به شکل خیلی عالی انجام داده است. نقطه‌ای که شما نمی‌توانید نشانش بدهید را می‌خواهید چکارش کنید؟ با ترکیب نمادها هم که نمی‌توانید به‌صورت دقیق نشانش بدهید. آن می‌گوید حال که نمی‌توانم نشانش بدهم، مشکلی نیست؛ می‌گویم نقطه‌ی داری؛ یعنی نقطه‌ای که نسبت محیط به قطر است. آن نقطه، حتماً روی محور هست. خب من نمی‌توانم به‌صورت دقیق نشانش بدهم، ولی بنا بر پیوستار، حتما هست و در مجموعه اعداد حقیقی، عدد پی حتماً موجود است و هرچند من نمی‌توانم نشانش بدهم، ولی حتماً هست. خب چطور آن را بگویم؟ با یک نماد معناگرا. می‌گویم عدد داری؛ یعنی الآن خود نقطه را نشان ندادها‌م و خروجی یک تابع هم نشد، بلکه با یک اسم و شکلی آن را نشان می‌دهم؛ نشاندادن معنا، نه نشاندادن نفس نقطه روی محور. چند عدد هم به این صورت هستند. عدد e، عدد فی (?)، عدد ? ، به این صورت هستند. عدد ?، نسبت طلائی است. عدد e جذر طبیعی است. اینها اعداد بسیار مهم و پرکاربرد هستند، ولی رسمانپذیر هستند، یعنی شما نمی‌توانید نقطه آنها را روی محور نشان بدهید. قدرت نماد را عرض می‌کنم؛ بشر با نماد معناگرا اینها را می‌رساند. الآن ما عادت کرده‌ایم و می‌گوییم عدد پی، حال شما عدد پی نگویید و بگویید عدد داری. هر کسی هم به زبان خودش بگوید، بگوید. اگر از روز اول به جای عدد پی، همه عادت کرده بودیم و می‌گفتیم عدد داری، انگلیسی‌زبانها که عدد داری نمی‌گفتند، بلکه آنها می‌گفتند عدد «circle»؛ لغت خودشان را می‌گفتند؛ عین علامت جمع.

بنابراین در آن اعدادی که رسمانپذیر هستند، قدرت نماد به این صورت آشکار می‌شود که ما با یک نماد معناگرا آن را نشان می‌دهیم. حال بحث‌های ترکیبی آن می‌ماند، که در فضاهایی که ما با مدلول های ترکیبی مواجه هستیم، آنجا چکار کنیم؟ شبیه اینکه کل پیوستاری خط را و مجموعه اعداد حقیقی را بخواهیم نشان دهیم. با این توضیحاتی که الآن عرض کردم، مسیر این بحث باز می‌شود. منظورم این بود که در برگرداندن گزاره‌ها و واقعیات - تا محدوده‌ای که می‌توان گزاره باشد - قدرت نماد بسیار بالا است؛ با این انواعی که در نمادگذاری‌ها داریم. بنابراین در آینده اگر صحبت قدرت نماد شد، اینها را داریم.

والحمد لله رب العالمین