

تفکر کلامی، تفکر ریاضیاتی

رضا منصوری

متن مقاله برای ارائه در

سمینار علوم ریاضی و چالشها

29 و 30 مهر ماه 1394، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

ما در ایران هنوز به قدرت ابزار ریاضی در رشد تفکر پی نبرده ایم، حتی برای نخبگان سنتی ما هنوز این واقعیت که تفکر انسان کلامی است و وابسته به گسترش واژگان زبان است نا شناخته است، چند قران اخیر اما به ما نشان داده است که تفکر انسان وابسته به زبان او است، زبان واژگانی کلامی اما تنها یکنوع زبان است که بشر مدنی خلق کرده است و بر مبنای توافقی مدنی با آن صحبت می کند، زبان اگر از بشر گرفته شود تفکرش هم می خشکد، انسان هایی که زبان پیشرفته ای دارند، و مفاهیم ظریف تری ابداع کرده اند تفکرشان هم عمیق تر است، این گونه است که فیلسوفان در گذشته با در اختیار داشتن زبان واژگانی گسترده خرد وسیع تری نیز بروز داده اند، اما زبان واژگانی تنها زبان ابداعی بشر نیست، ریاضیات مدرن، با نماد های متنوع و روابط خوش تعریف میان این نماد ها و مفاهیم مرتبط، نوع دیگری از زبان ابداع بشر است که به مراتب می تواند عمیق تر از زبان واژگانی بشود، مفاهیم و نتایج "بازی های زبانی ریاضیاتی"، که محاسبه نامیده می شود، بسیار عمیق تر و پیچیده تر از تفکر واژگانی بشر سنتی به شناخت واقعیت ها نزدیک می شود، زبان ریاضی این امکان را فراهم کرده است که بشر بسیار پیچیده تر فکر کند، مفاهیم پیچیده ابداع کند، و روابط پیچیده تری میان مفاهیم برقرار کند، جامعه ای که در آن این فرهنگ ریاضیاتی تفکر رسوخ نگرده باشد از درک دنیای مدرن عاجز است و ناچار است تن به فرمان آن هایی بدهد که عمیق تر فکر می کنند، تنها ابداع دیگر بشر که این دو نوع تفکر را کامل کرده است تجهیزات علوم فیزیکی است که ارتباط میان مفاهیم ممکن ناشی از تفکر ریاضیاتی را با طبیعت تطبیق می دهد.

1. زبان و تفکر

معمولاً زبان وسیله‌ای تلقی می‌شود برای بیان مفاهیم علمی و برای تفکر، که این سر منشأ بسیاری از انحرافات در برنامه‌ریزی توسعه علمی است. وقتی ما زبان را وسیله تلقی کنیم، در ذهنمان مصداق نظیر «خودرو»، که وسیله جابه‌جایی است، و یا «مداد» که وسیله‌ای است برای نوشتن، تداعی می‌شود. اما زبان تنها وسیله نیست. زبان نقش پیچیده‌ای در فرهنگ جامعه دارد و در تفکر فردی و اجتماعی تأثیر می‌گذارد.

حدود دو بیست سال است که بحث ارتباط زبان و تفکر در دنیا مطرح است؛ از هر در¹ در کتابش به نام درباره منشأ زبان (1768 / 1147) تا ویلهلم فون هومبولت²، و سپس در قرن بیستم با پیدایش «نظریه میدانی» یا «نظریه حوزه‌ای» شناخت این ارتباط شکل جدیدی به خود گرفت. بانیان این مکتب، به خصوص تریر³ و وایسگربر⁴، بر نقش فعال زبان در روند شناخت تأکید دارند؛ با این تفاوت که نقش اصلی را از آن کلمات مفرد و مستقل نمی‌دانند، بلکه معتقدند مجموعه‌هایی به نام «بلوک‌های زبانی» یا «حوزه‌های مفهومی» بار فعال تأثیر بر دیدگاه‌های انسانی را به دوش می‌کشند. کلمه‌ای که در یک جمله به کار می‌رود، معنی خود را تنها از روابط اجزای جمله به دست نمی‌آورد، یعنی جمله یگانه واقعیتیست. بلکه واقعیت دیگری نیز وارد کار می‌شود، و آن «حوزه‌های مفهومی» است که نظامی است حاضر برای گوینده و شنونده. کلمه تنها با حضور این حوزه مفهومی معنا پیدایم کند (برای جزئیات این مبحث رک کتاب معماری علم، فصل 4 [1]).

به ارتباط زبان و تفکر از جنبه زبان علم هم می‌توان نگاه کرد. زبان در علم از نوع زبان برای مقصد ویژه است. پس منظور از زبان در علم، علاوه بر زبان واژگانی عام، و ابزار ریاضی، مفاهیم خاص مدل علمی مورد نظر است. در یک مدل علوم طبیعی ما هم با مجموعه‌ای از مفاهیم سروکار داریم، هم با زبان ریاضی، و هم با ابزار آزمایشگاهی. با تغییر مدل، مفاهیم هم عوض می‌شوند. مثال اول من نظریه نسبیت خاص است. زمانی که اینشتین نظریه نسبیت خاص خود را بیان کرد، در اوایل قرن بیستم، زبان بسیار ساده همان روز را به کار گرفت، یعنی الفاظی چون زمان، مکان، طول و جرم را به کاربرد و لیمحتوای آنها را عوض کرد. آن زمان به نظر نمی‌آمد که او کار خیلی پراهمیتی کرده باشد. کما اینکه بعضی از تاریخ‌نویسان علم کار اینشتین را کار جدید نمی‌دانند و آن را تکرار کار دیگرانی مثل لورنتس و پوانکاره می‌دانند. اما، دو سال پس از ابداع نظریه نسبیت خاص، مینکوفسکی همان مفاهیم نسبیت خاص را به زبان دیگری بیان کرد، یعنی به زبان هندسه که ما به آن هندسه مینکوفسکی می‌گوییم. این بیان جدید از نسبیت، یا این زبان جدید نسبیت، باعث شد که پیشرفت بسیار خارق‌العاده‌ای در فیزیک ایجاد شود که نسبیت خاص، به زبانی که اینشتین بیانش کرده بود، امکان چنین زبانی را نداشت. نسبیت عام و به تبع آن مکانیک کوانتوم نسبیتی و نظریه میدان‌ها تماماً مدیون زبان جدیدی است که مینکوفسکی ابداع کرد.

¹Herder

²Wilhelm von Humboldt

³Trier

⁴Weissgerber

مثال دیگری هم از مکانیکی توان زد، لاگرانژ زبانی با مفاهیمی جدید برای مکانیک ابداع کرد که می توانست موضوع حرکت را به همان خوبی مکانیک نیوتونیا به زبانی جدید بیان کند؛ زبانی که در آن مفهوم نیرو وجود نداشت، در عوض کمیت‌نردهای به نام لاگرانژی اصل بود که تمام روابط دینامیکی از آن به دست می‌آمد. ابتدا این زبان، یعنی مکانیک لاگرانژی، هم ارز مکانیک نیوتونی تلقی شد. اما بعد معلوم شد که این زبان جدید، یابیانجديد از مکانیک، امکان رشد چشمگیری به فیزیک می‌دهد که زبان بیان نیوتون از حرکت چنین زایایی را نداشت، امروزه نمی‌توان نظریه میدان‌ها را بدون وجود زبان لاگرانژ، یا بیان لاگرانژ از دینامیک، تصور کرد. این دو مثال ساده علمی نشان می‌دهد که بیان جدید از یکپدیده، یابیانکردنیکپدیده به زبان جدید، چگونه می‌تواند به پیشرفت علم و تفکر بشر کمک کند. آن اندیشه‌ای که زبان را صرفاً وسیله‌ای داند و توجه نمی‌کند که زبان گاهی تعین تفکر است، نه تنها به زبان لطمه می‌زند و زایایی فرهنگ را از بین می‌برد، بلکه مانع رشد تفکر جامعه می‌شود.

علم و توسعه علمی در خلأ اتفاق نمی‌افتد؛ احتیاج دارد به یک محیط زبانی که هم‌گون‌ه‌ها و زایا باشد که خود علم و فرآیند آن هست. به خصوص در دوران اخیر، که اقتصاد کشورها دانش پایه است، درکنیز به یک زبان زایا و پویا اهمیت ویژه‌ای دارد. زبان فارسی تاریخی را پشت سر گذاشته است؛ این زبان، که یکی از زبان‌های پیشرفته دنیاست، پس از چند قرن رکود، در یک قرن اخیر همراه با تحولات زبانی دو باره توانایی‌های خود را برای بیان مفاهیم نوین نشان داده است [2]. ایرانیان هم در دوران جدید، پس از بحث‌های طولانی دوران مشروطه، به حفظ خط و زبان رأی داده‌اند و از آن پس در زنگارزدایی از آن کوشیده‌اند. در هر زمینه‌ای هم که به برنامه‌ریزی زبانی پرداخته‌اند تاکنون موفق بوده‌اند.

مستقل از جنبه‌های ملی‌گرایی و حفظ زبان، لازم است به این نکته توجه شود که زبان هم در رشد فکر فرد مؤثر است و هم در رشد و توسعه اجتماعی. به خصوص در مفهوم نوین علم، که در آن اجتماع علمی و گفت‌وگو علم نقش اساسی به عهده دارند، لازم است با دقت بیشتر به مقوله زبان توجه شود. فارسی زبان ماست، اما فارسی زنگارزده که ناتوان در بیان مفاهیم جدید باشد، به خودی خود اجازه تفکر را از گویندگان آن سلب می‌کند، و موجب پایدار ماندن قالب‌های ذهنی راکد و منسوخ می‌شود. به همین دلیل به زبان فنی جدید باید توجه ویژه کرد، هم به این دلیل که علم و فناوری مدرن این توانایی را می‌طلبد و هم به این دلیل که درصد قابل توجهی از واژه‌های فنی در زبان روزمره وارد می‌شود.

2. تفکر مدرن و نقش مفاهیم

با رشد و تکامل علوم فیزیکی نسبت انسان با طبیعت شکل دیگری به خود گرفت. انسان مدرن، مستقل از اعتقاداتش و بدون تعارض با اعتقادات متافیزیکی‌اش، با استفاده از قدرت فاهمه‌اش مفاهیمی را در ارتباط با طبیعت یا جامعه می‌سازد؛ در مورد این مفهوم‌ها با هم در یک اجتماع علمی تفاهم می‌کند؛ مفاهیم را در یک مدل همراه با ابزار لازم، گاهی ریاضی گاهی تجهیزاتی یا روش‌های اندازه‌گیری، تجمیع می‌کند. با این مدل در درک پدیده‌ها و پیش‌بینی پدیده‌ها می‌کوشد. این گونه مدل‌ها ابداع انسان مدرن است. و ما به تدریج دریافته‌ایم که این مدل‌ها یکتا نیستند؛ یعنی برای درک طبیعت و جامعه، و اثر گذاری روی آن، بسته به شرایط گوناگون از جمله انرژی لازم، مقیاس طولی یا زمانی در علوم طبیعی، و یا تعداد افراد و فرهنگ آن‌ها در علوم اجتماعی و سیاسی، مدل‌های متفاوتی با مفاهیم‌های متفاوت می‌توان ساخت. بنابراین، دو یا چند مدل با مجموعه مفاهیم کاملاً متفاوت می‌تواند برای بیان یک مجموعه پدیده‌های طبیعی یا اجتماعی به کار رود که من از آن تعبیر زبان‌های متفاوت می‌کنم، همین‌طور بقیه‌ی مولفه‌های مدل، از جمله ابزار یا زبان ریاضی و تجهیزات و روش‌های اندازه‌گیری، می‌تواند

کاملاً متفاوت باشد؛ همان گونه که در دو مثال از علوم فیزیکی در بخش قبلی توضیح داده شد، مفاهیم در مدل های ما مرتبط با طبیعت یا جامعه های انسانی است اما بر ساخته ی ذهن ما انسان ها است، به همین دلیل بسته به شرایط مفاهیم متفاوت و بی ارتباط با یکدیگر می شوند. قراردادیگری در شناخت بیان همین آزادی و چندگانگی در مدل های علمی مدرن ما است. قراردادیگری می گوید که ما مفاهیم و مدلها را برای درک و شناخت خودمان از پدیده ها بر مبنای یک قرارداد در اجتماع علمی وضع می کنیم.

علوم مدرن با این رهیافت موفقیت های زیادی کسب کرده و جواب گوی سوال هایی از ذهن بشر بوده است که برای دانشمندان پیشامدرن قابل تصور هم نبوده است. کم نیستند کسانی که نه فقط فناوری های مدرن را تقبیح می کنند که از علم مدرن نیز می خواهند بگریزند؛ اما برای نقد این روش مدرن تفکر هم چاره ای جز استفاده از همین ابزار مدرن تفکر که نتیجه رشد بشر است ندارند، این روش تفکر دو مولفه ی اساسی دارد که نباید به آن بی توجه بود. یکی پذیرش این واقعیت که ذهن ما مفاهیم را می سازد، و ما انسان ها روی این مفاهیم اجماع می کنیم؛ سپس به کمک این مفاهیم برای درک پدیده های طبیعی و اجتماعی مدل می سازیم. روش مدل سازی در علوم مختلف ممکن است متفاوت باشد که این مورد بحث کنونی در اجتماع علمی است، اما در اصل مدل سازی هنوز اجماع وجود دارد. دیگر این که زبان جدیدی به نام ریاضیات ابداع کرده ایم که به بشر اجازه می دهد بسیار عمیق تر فکر بکند و مفاهیم بسیار انتزاعی تری بسازد که زبان واژگانی متعارف از ابداع و درک آن عاجز است. این دو نکته ی اساسی در تفکر مدرن نمی تواند در زندگی عادی مردم بی اثر باشد. ما ایرانی ها که هنوز با فرهنگ این نوع تفکر مدرن آشنا نیستیم؛ بسته به تعلقات بینشی یا اعتقادی خودمان، از آن انتقاد می کنیم بدون آن که آن را به روشنی درک کرده باشیم؛ وگرنه انتقاد و گفتمان مرتبط با این تفکر مدرن بخشی از فرایند همین تفکر است! نفی اعتقادی را با نقد اشتباه می گیریم!

به این ترتیب می بینیم مفهوم سازی به عنوان بخشی از فعالیت ذهنی ما انسان ها، نه به عنوان ابزاری مطلق، بلکه به عنوان ابزاری سودمند برای شرایطی خاص، با توجه به نقش زبان ریاضی و تجهیزاتی، انقلابی در ذهن بشر ایجاد کرده است که نفی آن به معنی ماندگاری در بدویت است. هنگامی هم که متوجه باشیم تفکر بدون مفاهیم امکان پذیر نیست، آنگاه به اهمیت زبان و توسعه ی آن برای ورود به دنیای مدرن آگاه می شویم. نباید فراموش کنیم مفاهیم علمی موجود در زبان های زنده و پویای دنیای امروز نتیجه ی چند قرن تلاش ذهنی انسان ها است؛ و ما که بعد از چند قرن انجماد تاریخی و ذهنی و زبانی خود را برای ورود به این دنیای تفکر جدید آماده می کنیم محتاج روش های خاص برای آماده کردن ذهن و زبانمان در جهت توانایی درک و بیان این مفاهیم پیچیده ی مدرن هستیم.

3. نقش زبان ریاضی در مفهوم سازی و ارتباط میان آن ها

به ریاضیات مانند زبان نگاه می کنیم برای برقراری نوعی ارتباط میان انسان ها، به جای این که بگوییم چند نخود در یک قوطی جا می گیرد مفهوم حجم را ساخته ایم که بیان زبانی را به شدت ساده می کند. برای بیان تغییرات مفاهیم متفاوتی از جمله مشتق مرتبه ی اول و دوم و بیشتر را ساخته ایم که زبان کلامی دیگر از بیان آن عاجز است. همین طور مفاهیم

پیچیده تر در ریاضیات. اگر روش های بیان مفاهیم ساده در ریاضیات به صورت نماد و نیز چگونگی برقراری ارتباط میان این مفاهیم ابداع نمی شد، به عبارتی اگر زبان ریاضی از مرحله ی تعریف مفاهیم به مرحله ی دستور ارتباط میان این مفاهیم گذر نمی کرد، مفاهیم پیچیده تر به وجود نمی آمد. ریاضیات اکنون نقش یک زبان بسیار پیشرفته با مفاهیم بسیار پیچیده را به عهده گرفته است که به بشر امکان تفکری بسیار عمیقتر از بشر پیشامدرن را می دهد. این زبان در اجتماع علمی ریاضیدانان با اجماع به وجود آمده است، همان گونه که زبان کلامی در میان نوع بشر با اجماع به وجود آمده است. تفاوت در واحدهای زبانی و چگونگی بیان آن ها و ارتباط میان آن ها است که به ما این امکان را داده است مفاهیم بسیار پیچیده تری بسازیم و ذهن انسان ها را به عمق بسیار گسترده تری ببریم. این توانایی به ویژه در چارچوب مدل سازی در علوم طبیعی خود را نشان داده است. هنگامی که مجموعه زبان کلامی، زبان ریاضی، و تجهیزات علوم تجربی با روشهای مدل سازی و اندازه گیری یک مدل را می سازند امکان و قدرت تفکری به بشر می دهد که به هیچ وجه با تفکر صرفاً کلامی قابل قیاس نیست. تا چگونگی این قدرت درک نشود امکان درک مدرنیت برای ما فراهم نمی شود. برای درک این چگونگی لازم نیست ریاضی دان باشیم بلکه کافی است درک عمیقی پیدا کنیم از اینکه اجماع در مفاهیم و نقش مدل سازی برای درک طبیعت چه تفاوتی دارد با این روشپیشا مدرن که انسان باید به دنبال ماهیت پدیده ها باشد! همین! و این شناخت ساده هیچ ارتباطی با مفاهیم پیچیده در چارچوب های تنگ فلسفی ندارد و از هر اعتقادی مستقل است. این ابزار تفکر مدرن در اصل شبیه ابزار مدرن نجاری یا هر صنعت و فناوری دیگر است که مستقل از اعتقادات است. برای نقد دنیای مدرن و علم مدرن هیچ گریزی از استفاده از همین ابزار علمی نوین وجود ندارد مگر قهر و نفی اعتقادی!

مراجع

1. منصوری، رضا، معماری علم، ایران من جلد چهارم، ویراست دوم، نشر الکترونیکی، 1394، وبگاه شخصی و وبگاه نجوم.

2. منصوری، رضا، واژه گزینی در ایران و جهان، فرهنگستان زبان و ادب فارسی، تهران، 1390.