



جمع بندی گذشته

تا این جا به بحث

درباره تاریخ ریاضیات در بین ملت های کهن پرداختیم. دیدیم چگونه در دنیای کهن، به تدریج بر آگاهی های انسان در زمینه ریاضیات افزوده می شد و چگونه به تدریج دانش ریاضی شکل می گرفت. در واقع، دوران نخستین تاریخ تکامل ریاضیات، طولانی ترین دوره تاریخی به شمار می رود و از همان آغاز، پیدایش انسان تا سده ششم پیش از میلاد ادامه داشته است. در این دوره، همه ملت ها دست اندرکار ساختمان این کاخ پر شکوهی که امروز ریاضیات نامیده می شود، سهیم بوده اند. هیچ ملتی از این گردونه خارج نبوده است. حتی وقتی پای اروپائیان به سرزمین امریکا رسید، با چنان فرهنگی روبه رو شدند که آنها را شگفت زده کرد؛ به ویژه قوم های «اینکا و آزتک».

از تاریخ

در زمینه های

مختلف، از هنر گرفته

تا دانش، چنان پیش رفته بودند

که بیرون از نظام اجتماعی حاکم بر آنها، کسانی که بر آنها هجوم برده بودند، دچار حیرت کرد. افسوس که تمام آثار هنری و علمی بومیان امریکا بوسیله غارتگران اسپانیایی و پرتغالی، به غارت رفت و نابود شد. آثار هنری که اغلب به صورت مجسمه بود، آب شد و به شکل شمش های طلا، به اسپانیا و پرتغال برده شد. کتاب های علمی آنها معدوم و خط و زبان آنها فراموش شد، تنها یادگارهای عظیمی از آنها باقی ماند که در روزگار ما تلاش می شود پرده از رازهای آنها برداشته

پرویز شهبازی

شود و معلوم شده است، اغلب آنها

رصدخانه هایی بوده اند که برای یافتن وقت و زمان به کار می رفته اند. از نظر ریاضی، می توانستند عمل هایی را انجام دهند، در بعضی جاها از مبنای ۵ برای عددشماری استفاده کنند و بدون تردید، برای محاسبه های اخترشناسی، نیاز به محاسبه های پیچیده ای داشتند، که از عهده آن

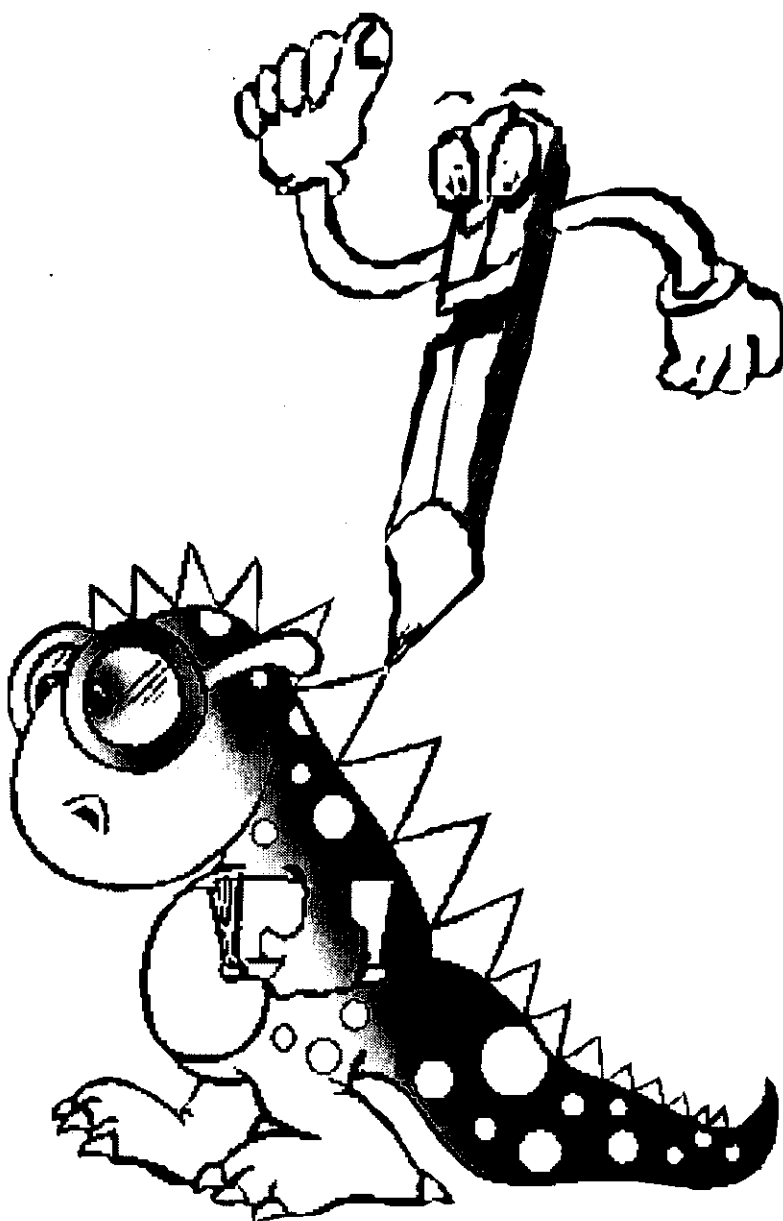
برمی آمدند.

وقتی هم که از سرزمین بابل نام برده می شود، بابل و عیلام را به هم مخلوط کرده اند و از جمله «نیگه بادر» که از پژوهشگران جدی است که درباره بابل کتابی دارد با دقت، کارهای ریاضی و اخترشناسی بابلی را مورد مطالعه قرار داده است،

دانش عیلامی را (در جنوب و جنوب غربی ایران کنونی) در بیشتر جاها، با دانش بابلی درهم آمیخته است و از جمله، هندسه عیلامی را، همان هندسه بابلی دانسته است بابلی ها بیشتر روی محاسبه کار می کردند و عیلامی ها بیشتر به مباحث هندسه می پرداختند، از جمله در زمینه

هندسه، به قضیه فیثاغورس بسیار نزدیک شده و نمونه های متفاوتی از قضیه فیثاغورس را آورده بودند و می خواستند ثابت کنند که در هر مثلث قائم الزاویه، مجذور وتر برابر است با مجموع مجذورهای دو ضلع دیگر (البته روی نمونه های مشخص).

وضع در کشورهای چین، هند، ژاپن و دیگر سرزمین هایی که انسان زندگی می کرد، به همین گونه بود. خصلت اصلی ریاضیات در این دوران طولانی، کار روی آن بود. در همه جا محاسبه برای نگهداری شمار جانوران و حساب فرزندان، و در دوره های جدیدتر، به منظور معامله و بازرگانی به کار می رفت، و هندسه به قصد اندازه گیری زمین و برپا داشتن خانه ها، نیاشگاه ها و قصرها به کار می رفت و جنبه نخست ریاضیات، جنبه کاربردی آن بود. در این دوره از تاریخ ریاضیات، البته به تدریج نکته هایی از ریاضیات نظری سر برمی آورد و در میان مسأله های معکوس و مسأله های دیگری که برای دانش آموزان مطرح می شد، نمایان می شد. از همین جا بود که مسأله های مربوط به حل معادله ها و تصاعدها بیرون آمد و به تدریج جای خود را باز کرد، و پوسته تنگ ریاضیات کاربردی را شکافت و به صورت ریاضیات نظری، که با منطق و استدلال درونی همراه بود، شکل گرفت. سرچشمه ریاضیات یونانی



را باید در ریاضیات پیش از آن و به ویژه ریاضیات بابلی و ایرانی جست و جو کرد. ریاضیدانان یونانی، اغلب در مصر، بابل و ایران تحصیل کرده بودند و بسیاری از آنان مانند «تالس» و «اقلیدس»، در سرزمین‌هایی زندگی می‌کردند که در قلمرو ایران بود. در سده پنجم پیش از میلاد، در زمان خشایارشا، حکیمی به نام «استانس» از ایران، به مصر رفت و معلم بسیاری از پیشروان دانش یونان بود. فیثاغورس، دموکریت، هراکلیت و افلاتون تحت تأثیر او بودند. دموکریت «مغ‌نامه» را به نام او نوشت. حتی «جابر بن حیان» و «زکریای رازی» در کتاب‌های خود از او نام می‌برند. او که به بزرگ

مغان و زرتشت‌ثانی مشهور بود، توانست بسیاری از فیلسوفان یونانی را تعلیم دهد. فیثاغورس شهرت داشت که دانش مغان را در بابل و ایران آموخته بود. هنوز در این باره که چگونه دانش مصری، بابلی و ایرانی به یونان نفوذ کرد، بحثی جدی نشده است و سرچشمه‌های دانش یونانی شناخته نشده است. باید در این زمینه، بحثی جدی درگیرد تا سرچشمه‌های دانش یونانی شناخته شود. از نظر فلسفی هم، این مسأله که یکباره، در یونان دانش می‌درخشد و بی هیچ زمینه‌ای رشد می‌کند و به درجات بالا می‌رسد، قابل توجه نیست، به تازگی روشن شده است که در زمان ساسانیان، که گمان می‌کردند دانش ایرانی از طریق

اوستا (اوستا یعنی نادانسته‌ها) به یونان منتقل شده و طی قرن‌ها تسلط یونانیان بر ایران، خود اوستا گم شده است، به ترجمه آثار یونانی پرداختند تا از آن میان، اوستای گم شده خود را بیابند. معلوم شد که «هرمی توس» بیست جلد سروده‌های زرتشت را جمع کرده بود تا به تحصیل آنها پردازد. معلوم شد در سده اول میلادی که آپولینوس به ایران سفر کرده بود، در ایران به محاسبه شعاع زمین پرداخته بودند. خود گاه شماری ایرانیان که قدمتی بسیار کهن دارد، نشانه دیگری بر پیشرفت اخترشناسی در ایران است. در ایران از روزگاران قدیم، گاه شماری خورشیدی را به کار می‌بردند و گاه شماری قمری را کنار



گذاشته بودند، و این، همراه با پیدایش کشاورزی بود. وقتی انسان به کشاورزی روی آورد، نمی توانست با گاه شماری قمری بسازد. کشت محصول نیاز به زمان دقیق سال داشت، همچنین برداشت آن. دولت هم برای گرفتن مالیات، باید می دانست چه موقع مراجعه کند تا مالیات دهنده بتواند دین خود را بپردازد.

از این گذشته، فیلسوفان اولیه یونانی،

بیشتر در صدد نشر فلسفه خود بودند و کمتر به مسائل علمی می پرداختند. یونان در نظام بردگی به سر می برد و جامعه به دو قشر آزاد و برده تقسیم شده بود. آزادها هیچ کاری نمی کردند، جز این که فلسفه خود را نشر دهند. هر فیلسوفی برای خود فلسفه ای داشت؛ فیثاغورس و هواداران او مبنای همه چیز را عدد می دانستند، تالس مبنای همه چیز را آب می دانست، دموکریت مبنای همه چیز را ذره های غیر قابل تقسیم (اتم ها) می دانست و... یونانی ها حتی دانشی را که به کار عمل می خورد، تحقیر می کردند و دانش به حساب نمی آوردند، و اگر از استثناهایی مانند ارشمیدس بگذریم، که گویا خود برده های

آزاد شده بود، کار مربوط به دانش کاربردی را دانش برده ها به حساب می آوردند.

یونانی ها حتی عدد نویسی نداشتند و عدد ۲ را با حرف های الفبا می نوشتند. این از یک طرف کار محاسبه را پیچیده می کرد؛ به نحوی که ریاضیات محاسبه ای در یونان، به طور کلی پدید نیامد و از طرف دیگر، چون بیشتر محاسبه های خود را به کمک هندسه انجام می دادند و مقادارها را با پاره خط مشخص می کردند، در محاسبه ها دچار تقریب می شدند، و این، به بی دقت محاسبه کمک می کرد. یونانی هندسه را در رأس ریاضیات قرار می دادند و به همین دلیل، تا درون هندسه عالی پیش رفتند؛ ولی در



ریاضیات محاسبه ای، حتی گامی برنداشتند.



تاریخ ریاضیات را باید از نو ساخت. برای این منظور نباید ریاضیات کاربردی را از ریاضیات نظری جدا کرد. ریاضیات دو انگیزه برای پیشرفت خود دارد: (۱) انگیزه بیرونی؛ یعنی آنچه از بیرون و به خاطر نیازهای زندگی و عملی به ریاضیات تحمیل

می شود و (۲) انگیزه درونی؛ یعنی آنچه از راه منطق و استدلال درونی ریاضیات، به وجود می آید. این دو عامل، تقریباً با هم و در طول تاریخ به تنایب به پیشرفت ریاضیات یاری رسانده اند. گاهی این گاهی آن جلوه افتاده است و دیگری را تحت تأثیر خود گرفته است؛ ولی از آن جا که نه عمل از نظریه و نه نظریه از عمل نتوانسته است خیلی فاصله بگیرد، همیشه آن که عقب مانده است، خود را به دیگری رسانده است. اکنون در دوران تفوق کاربرد بر عمل زندگی می کنیم و هر چه در ریاضیات پدید می آید، به دنبال کاربرد آن هست یا از اول، اشکالی در یک مسأله عملی پیدا می شود، و در نظریه به دنبال راه چاره برای آن می گردند.

اگر به این ترتیب تاریخ ریاضیات را بررسی کنیم، نه ملتی به کنار می‌رود و نه سرزمینی از قلم می‌افتد. روشن می‌شود که همه ملت‌های جهان، کم یا بیش، در ساختن این فرهنگ باشکوه انسانی دست داشته‌اند و دیگر دانش و هنر از سرزمین کوچکی مانند یونان واقع در خاک اروپا آغاز نشده است. در دوره سده‌های میانه، به خاطر تسلط جهل بر مردم، قریب هزار سال، ناتوان مانده و بعد دوباره در اروپا آغاز به شو و نما کرده است. این تفسیر، بجز این که از روحیه نژادپرستانه‌ای حکایت می‌کند، با اصل نفی در نفی در تاریخ نمی‌سازد و دیالکتیکی نیست. تاریخ را باید همان گونه که هست، ورق زد.

برای نمونه از ایران یاد کنیم. ایران در دوره از سده دهم میلادی تا سده پانزدهم، یک دوره تاریخی ریاضیات را ما به صورت کاربردی و با استفاده از همه دستاوردهای دوره کاربردی مصر، بابل، ایران و... و هم با استفاده از ریاضیات فظری یونان باستان (که قریب هزار سال طول کشید) فراهم کرد و در اساس ریاضیات کاربردی بود و به حل مسأله‌های عملی روز می‌پرداخت و هر جا که لازم بود، رخنه‌ها را پر می‌کرد، و برای کار خود ریاضیات را به جلو می‌برد. «محمد موسا خوارزمی» جبر را به دلیل نیاز کسانی که در زمینه مسائل

مربوط به ارث در فقه اسلامی نیاز داشتند، به وجود آورد و «ابوریحان بیرونی» و «ابوالوفای بوزجانی» مثلثات را به خاطر ساده‌تر کردن محاسبه‌های مربوط به اخترشناسی آوردند.

پس از این جا، تاریخ ریاضیات را به همین گونه بررسی می‌کنیم؛ یعنی ریاضیات را در کل خود، به صورت کاربردی و نظری، و به صورت یگانه خود مورد بررسی قرار می‌دهیم. این در واقع، فلسفه تاریخ ریاضیات است، نه خود تاریخ. در این جا یک تاریخ مدون برای ریاضیات نمی‌بینید و بیشتر به فلسفه تاریخ پرداخته‌ایم. از علت و چگونگی تبدیل ریاضیات کاربردی به ریاضیات نظری و بعکس آن، سخن گفته‌ایم و در هر مورد، مثال‌ها و شواهدی که در دست است، آورده‌ایم.

امید است که این بحث بتواند به روشن‌تر شدن مسیر تاریخ ریاضیات یاری رساند و از ابهام‌ها و نارسایی‌های موجود جلوگیری کند. در تاریخ ریاضیات، به ندرت به

مطالبی برمی‌خوریم که پس از آن نقض شده باشند. همیشه بر دقت ریاضیات افزوده شده و به حقیقت نزدیکتر شده است؛ ولی به ندرت

قانونی یا دستوری نقض شده است. شما امروز می‌توانید از نوشته‌های ارشمیدس و آپولونیوس به خوبی استفاده کنید و تنها روشن‌تر و شفاف‌تر شده‌اند؛ در حالی که در دانش‌های دیگر چنین نیست؛ از جمله اخترشناسی به کلی دگرگون شده و دیگر نیازی به مطالعه «المجسطی» (کتاب بزرگ بتلمیوس درباره اخترشناسی) نیست. این کتاب تنها از نظر تاریخی می‌تواند مفید باشد.

نکته‌ای را هم یادآور شویم. ریاضیات در قدیم مجموعه بزرگتری را در برمی‌گرفته است و شامل موسیقی، اخترشناسی و... هم می‌شده است. ما در این جا، تنها از ریاضیات صحبت می‌کنیم؛ چه ریاضیات کاربردی و چه ریاضیات نظری، و به جنبه‌های دیگری که به کار ریاضیات می‌آید، تنها از جنبه کاربرد ریاضیات در آنها، بحث کرده‌ایم.

