

ریاضیات در ایران (۴)

فرزندان موسی شاکر

● پرویز شهریاری

موسی شاکر یک نام پرآوازه در دربار مأمون^۱ بود. او از اهالی خراسان بود و به ستاره‌شناسی علاقه‌ی زیادی داشت و این فن را از پدران خود یاد گرفته بود. بسیاری شب‌ها دور از روشنائی خانه‌ها، در بیابان‌های اطراف به مشاهده و جست‌وجو در رفتار ستارگان می‌پرداخت. از طلوع و غروب آن‌ها باخبر بود و پیوسته مشاهداتش را یادداشت می‌کرد.

مأمون با آن‌که منجمان زیادی داشت که طالع او و حوادث آینده را پیشگویی می‌کردند، اما به دلیل بیان امیدبخش موسی در گفته‌هایش، به او علاقه‌ی خاصی داشت. به همین دلیل موسی به سرعت در قصر مأمون شهرت و مقامی شایسته پیدا کرد. اما او حتی پس از آن‌که جایگاه ویژه و بی‌نظیرش را به دست آورد، دست از رصد ستارگان و شب‌زنده‌داری در بیابان‌های اطراف شهر برنداشت.

موسی مردی امین، باادب، منظم و دقیق بود. کارهای محوله را به‌خوبی و به‌موقع انجام می‌داد. سال‌ها به همین منوال گذشت تا این‌که در اطراف شهر مرو که مقر حکومت مأمون بود، راهزن‌ها، جاده‌ها را ناامن کردند و بسیاری از کاروان‌ها را مورد دستبرد قرار دادند. ناامنی و غارت اموال، مردم را عاصی کرد؛ به طوری که پی‌درپی به دربار پیغام می‌فرستادند و اعتراض و نارضایتی خود را به گوش مأمون می‌رساندند. ناامنی به قدری شدید شد که شک و بدگمانی را بین درباریان دامن زد و فرصت خوبی برای کینه‌ها و حسادت‌های فروخته فراهم ساخت. رفت‌وآمدهای شبانه‌ی موسی عامل مناسبی برای تهمت زدن و لکه‌دار کردن شرافت او بود. خبر دست داشتن موسی در راهزنی‌های شبانه به گوش مأمون رسید؛ اما مردم همگی شهادت دادند که موسی را جز به نماز و عبادت، رفع مشکلات مردم و مطالعه‌ی رفتار ستارگان ندیده‌اند. مأمون هم تن به آن ادعاهای دروغ‌نداد و موسی این بار به لطف خداوند رحمان سر بلند شد.



طول ضلع های
مثلث را a, b و c فرض کنیم
و نصف مجموع سه ضلع را p بگیریم،
این دستور چنین می شود:

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

قضیه ی مربوط به این دستور را، هرون در کتاب اول متریک خود آورده و آن را ثابت کرده و دستورها و قضیه های زیادی را، با کاربرد آن ها، برای اثبات ارائه شده است. او در کتاب خود می نویسد:

«تو می توانی اندازه ی مساحت مثلث را این گونه محاسبه کنی: طول ضلع های مثلث را یکی برابر ۱۳، دومی برابر ۱۴ و سومی برابر ۱۵ می گیریم. برای این که مساحت آن را پیدا کنیم، بدین ترتیب عمل می کنیم: ۱۳، ۱۴ و ۱۵ را با هم جمع می کنیم، ۴۲ به دست می آید. این را نصف می کنیم می شود ۲۱. ضلع های مثلث را یکی پس از دیگری از آن کم می کنیم: در آغاز ۱۳ را کم می کنیم، ۸ به دست می آید. بعد ۱۴ را که ۷ حاصل می گردد و سرانجام ۱۵ را که ۶ نتیجه می دهد. اکنون ۲۱ را در ۸ ضرب می کنیم، ۱۶۸ به دست می آید، این عدد را ۷ برابر می کنیم، می شود ۱۱۷۶. و این را ۶ برابر می کنیم، به دست می آید: ۷۰۵۶ که ریشه ی دوم آن ۸۴ می شود. این، مقدار مساحت را به ما می دهد.»

همین دستور را در سده ی نهم میلادی محمد، احمد و حسن پسران موسی هم مطرح کردند که می توان آن را در کتاب «اندازه گیری مساحت شکل های صفحه و شکل های کروی» دید. این کتاب در سده ی دوازدهم میلادی به وسیله ی جرارد کوبنایی به زبان لاتین ترجمه شد (این برگردان در «بازل» به نام «کتاب سه برادر درباره ی هندسه» نگه داری می شود.)

نصیرالدین توسی هم این کتاب را تحریر کرده است. در ضمن برای مساحت مثلث، وقتی طول ضلع های آن معلوم باشد، یعنی قضیه ی هفتم، استدلال تازه ای آورده است که نسخه هایی از آن در کتاب خانه ی مرکزی دانشگاه تهران، کتاب خانه ی مجلس و کتاب خانه ی سپهسالار وجود دارد. □

آن چه در این جا آمد، استدلال ریاضی دانان قدیمی درباره ی مساحت مثلث بر حسب طول ضلع های آن بود که بیشتر از نظر تاریخ ریاضیات اهمیت دارد. به ویژه راه حل فرزندان موسی شاکر، بعد از راه حل ارشمیدس و هرون، برای ما جالب است. در سال های بعد و به ویژه در هندسه های اخیر، راه حل های ساده تری برای این قضیه پیشنهاد شدند که در این جا از آن ها می گذریم.

□

۱. ابوالعباس عبدالله ملقب به مأمون بالله، هفتمین خلیفه عباسی بود که در سال ۱۷۰ ق به دنیا آمد و در سال ۲۱۸ ق درگذشت. مأمون دوستدار دانش بود و به علوم عقلی توجه داشت. او امام رضا(ع) را به قصد محدود کردن قیام شیعیان به عنوان ولیعهد به دربار خود دعوت کرد.

موسی سه پسر داشت: محمد، احمد و حسن. بعد از مرگ پدر این سه برادر در دربار مأمون می مانند، به تحصیل رومی آوردند و در ریاضیات، مکانیک و اخترشناسی مشهور می شوند. آن ها را به نام «بنی موسی» و یا «بنو موسی» می شناسند. نوشته های آن ها را به دشواری می توان از هم جدا کرد.

برادر بزرگ تر، یعنی محمد که به «ابوجعفر» مشهور است و در سال ۸۷۳ میلادی درگذشت، کمتر به ریاضیات می پرداخت و مهم ترین نوشته ی او کتابی است به نام «معرفة مساحة الاشكال بسیطة و کرویة» که به احتمالی دو برادر دیگر هم در تنظیم آن نقش داشته اند. این کتاب شامل ۱۸ قضیه است درباره ی مساحت و حجم سطح های متفاوت هندسی. نصیرالدین توسی این کتاب را به عنوان یک کتاب درسی در آورده است (چهار سده بعد از پیدایش آن). لئوناردو داوینچی (۱۴۴۳-۱۵۱۷ میلادی) ایتالیایی، در کتاب «هندسه ی کاربردی»، از قضیه های کتاب پسران موسی استفاده کرده است.

کتاب «معرفة مساحة...»، اول بار در سده ی دوازدهم میلادی به زبان لاتین ترجمه و در سال ۱۸۸۵ میلادی منتشر شد. در این کتاب به جز مساحت ها و حجم ها، درباره ی تقسیم زاویه به سه بخش برابر و تعیین واسطه ی بین دو مقدار نیز بحث شده است.

احمد فرزند موسی بیشتر در زمینه ی مکانیک کار می کرده و کتاب «الحیل» او نمونه ای از آن است. این کتاب را در زبان عربی «حیل» (یعنی حيله ها) می گفتند. در ضمن، احمد و حسن تلاش کردند کتاب «سطح های مخروطی» آپولونیوس را به زبان عربی برگردانند، ولی ناتمام ماند.

پسران موسی امکانات مالی بسیاری در اختیار داشتند که سخاوتمندانه از آن ها در راه ترویج دانش استفاده می کردند. آن ها برای گردآوری کتاب، هیئت هایی را به روم و یونان می فرستادند و به برگردانان (مترجمان) و پژوهشگران علم یاری های فراوان می رساندند.

فرزندان موسی شاکر، قضیه ای را که به «قضیه ی هرون» (در سده ی اول میلادی) مشهور شده است و مربوط به محاسبه ی مساحت مثلث به یاری ضلع های آن می شود، ثابت کردند.

اروپایی ها برای نخستین بار، محاسبه ی مساحت مثلث به کمک طول های سه ضلع آن را، بین نوشته های هرون پیدا کردند. به همین مناسبت، این دستور را «دستور هرون» نام نهادند، در حالی که ارشمیدس (سده ی سوم پیش از میلاد) این دستور را پیدا کرده بود. ریاضی دانان ایرانی، از جمله ابوریحان بیرونی (۹۴۷-۹۹۸ میلادی) که خود اثبات دیگری درباره ی این دستور ارائه داده است، از اثبات ارشمیدس یاد کرده اند.

اثبات ارشمیدس را ابوریحان بیرونی به عربی بازگردانده است. اگر