

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم

محمد رضا یوسفی<sup>۱</sup>

رقیه ابراهیمی شهرآباد<sup>۲</sup>

### چکیده

ریاضی از شاخه‌های دانش مورد علاقه ایرانیان، قبل از اسلام است. توجه به ریاضی بعد از اسلام و در پرتو آموزه‌های دینی با فراز بیش‌تری ادامه یافت اما با فرودهایی نیز همراه شد، موضوعی که کم‌تر به نقش دولت‌ها و دیگر عوامل در چنین اتفاقی، توجه شده است. لذا چرایی فرازها و فرودهای علم ریاضی، هم‌چنان مسأله پیش‌روی ماست بنابراین، این مقاله در پی پاسخ به این سؤال است که سیر و علل اوج‌گیری و افول‌گرایی علم ریاضی در قرن چهارم تا نهم چگونه است؟ (سؤال) در تاریخ حیات علمی ایران هرگاه شرایط سیاسی و اجتماعی فراهم بود، دانش‌های عقلی چون ریاضی رشد سریعی داشت. در عوض با جبرگرایی و ناامنی‌های اجتماعی، دچار افت و افول می‌شد. (فرضیه) نوشتار حاضر، به دنبال تصویرگری نقش ایرانیان در علم ریاضی به تأثیر از اسلام و تصویرسازی تأثیر نامطلوب رکود علم ریاضی به دلیل دور شدن حکومت و ملت از دین است (هدف) که به شیوه توصیفی-تحلیلی و مطالعه تاریخی - سیاسی مورد بررسی قرار می‌گیرد. (روش) حاصل آن، کشف رابطه معنادار بین هویت جبرستیزی ایرانیان با رشد علم ریاضی و آگاهی از پیوند بین جبرگرایی حکومت‌ها و فرود علم ریاضی است. (یافته)

### واژگان کلیدی

ریاضیات، ایران باستان، ایران اسلامی، علوم عقلی و تمدن اسلامی.

۱. دانشیار ادبیات فارسی دانشگاه قم (نویسنده مسئول) - Myousefi46@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری ادبیات فارسی دانشگاه تهران - baharanv@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۲

## مقدمه

علم و تمدن هر قومی حاصل حیات آن ملت در بستر تاریخ خود است، زیرا پیشرفت‌های بشری نتیجه تلاش جمعی یک قوم در طول حیات اجتماعی آن محسوب می‌شود. ایران یکی از بزرگ‌ترین کانون‌های اصیل علمی در قدیم‌الایام بوده که این منبع عظیم علمی در اثر تعامل با اقوام سریانی، آرامی، رومی، یونانی، هندی حتی چینی شکل گرفته بود. به استناد مدارک تاریخی، حوزه‌های دانشی پیشرفته در سراسر ایران عصر ساسانی تا ظهور اسلام حاکی از علاقه وافر ایرانیان به کسب دانش‌های بشری به خصوص علوم عقلی است. ظهور اسلام نه تنها وقفه‌ای در این حرکت تند و سریع ایجاد نکرد، بلکه آموزه‌های دین اسلام مبتنی بر کسب فضایل و آموختن دانش و علم بود. فضیلت و برتری خاصی که اسلام برای دانشمندان قائل بود باعث حرکت سریع‌تر و پویاتر نهضت علمی ایرانیان شد. دانشمندان ایرانی در سایه حمایت اسلام به آموختن علوم عقلی ادامه دادند و در اندک زمانی در تمام شاخه‌های علوم، بالأخص ریاضیات به پیشرفت‌های چشم‌گیری نائل شدند.

تاریخ گذشته ایران سرشار از آثار شگفت‌انگیز علمی و فرهنگی است که متأسفانه بخشی از آن‌ها در جریان جنگ‌ها و لشکرکشی‌ها نابود شد. برخی دیگر توسط فرصت‌طلبان و سودپرستان داخلی و خارجی به غارت رفته یا ربوده شده و فقط بخشی از آن‌ها توسط علاقه‌مندان به فرهنگ و تمدن ایران زمین نگهداری شده و به شیوه‌های مختلف از گزند حوادث و جنگ‌ها به دور ماند. آگاهی از میراث گذشتگان حقی است که نسل امروز و آینده از آن برخوردار است. آن‌ها باید بدانند بسیاری از آن‌چه دیگران به عنوان نوآوری بر جوانان ما عرضه می‌کنند، قرن‌ها پیش در دل طوفانی‌ترین لحظات تاریخ توسط اندیشمندان صدیقی عرضه شده‌اند که صرفاً به جهت اشتیاق بی‌حد به دانستن، از بسیاری امتیازات دنیوی چشم پوشیدند. کسانی که بناهای عظیم علوم عقلی را پدید آوردند و با پشتکار و تلاش توانستند نام خود را جاودانه سازند. دانش ریاضی به عنوان یکی از دانش‌های پایه همواره نقش بارزی در پیش‌برد علوم در ایران داشته است. ریاضی از دیرباز جزو علوم بسیار رایج در ایران بوده و در دوره اسلامی جزء علوم عقلی دسته‌بندی می‌شده است.

## علم ریاضی در ایران تا قرن چهارم

رشد و تکامل علوم از جمله دانش‌های عقلی مثل فلسفه، ریاضی، پزشکی، موسیقی و نیز سایر رشته‌ها همانند معماری و هنر در ایران پیش از اسلام و تأکید فراوان تعالیم اسلامی بر آموختن علم، باعث شد تمدن اسلامی به سرعت رشد نماید و به یکی از قوی‌ترین و شکوفاترین تمدن‌های بشری تبدیل گردد، به طوری که بیش‌ترین نقش را در ساخت تمدن جهان ایفا کرده است. در این راستا، نقش دانشمندان ایرانی چشم‌گیرتر و برجسته‌تر است. آنان نه تنها در علوم قدیم که میراث‌دار آن پیش از اسلام بودند؛ به اوج نهایت رسیدند بلکه در علوم اسلامی نیز خوش درخشیدند به گونه‌ای که بسیاری از ریاضی‌دانان جهان اسلام، تبار ایرانی دارند. (یوسفی و ابراهیمی، ۱۳۸۹: ۲۷۰)

در آیین اسلام بر علوم عقلی و لزوم یادگیری آن تأکید فراوانی می‌شد، لذا بسیاری از مترجمان اسلامی به کار ترجمه علوم دیگر به زبان عربی پرداختند. آن‌ها علوم را که محصول تمدن آن روز و نتیجه مساعی و زحمات ملل دیگر بود، از طبیعی و ریاضی و نجوم و طب و فلسفه و غیره برای خود ترجمه و نقل کردند و بر آن‌ها افزودند. جرجی زیدان می‌گوید: «یکی از مزایای تمدن اسلامی این است که علوم پراکنده یونان، ایران، هند و کلد را به عربی نقل کرد و چیزهایی بر آن افزود و آن را ترقی داد و کامل کرد.» (بورلو، ۱۳۸۶: ۱۷۸)

مسلمانان قسمت عمده علوم ریاضی و هیأت و طب ملل متمدن را به زبان عربی ترجمه و نقل کردند و از تمام زبان‌های مشهور آن روز و بیش‌تر از ایرانی، یونانی و هندی کتاب‌هایی ترجمه کردند و در واقع بهترین معلومات هر ملتی را از آن ملت گرفتند. (مطهری، ۱۳۷۰: ۴۲۶)

اگر به تاریخ قرون نخستین اسلامی نظری بیفکنیم به وضوح می‌بینیم اکثر دانشمندان بزرگ اسلامی ایرانی هستند. علاقه آنان به فراگیری جنبه‌های مختلف علمی، آن‌ها را به گونه‌ای بحرالعلوم، درآورده بود که از همه دانستنی‌های آن روزگار بهره‌مند بودند. چنین دانشوری اگر کارشناس علوم دقیقه و در همان هنگام زبان‌شناس و فیلسوف می‌بود بنا بر معمول، دارای عنوان افتخاری حکیم بود. (برتلس، ۱۳۷۴، ج ۱: ۱۸۰) چهره مرکزی در انتقال علوم در این عهد حکیم است. حکیم معمولاً پزشک، نویسنده، شاعر، منجم یا ریاضی‌دان و از همه بالاتر فرزانه و صاحب خرد بود. (نصر، ۱۳۸۴: ۲۴) که علوم را به عربی

منتقل می‌کرد و جهان اسلام آن را چشیده به وفق سازمان درونی خود و اساسی که آموزه‌های وحیانی بر آن نهاده بود، جذب می‌کرد.

قبل از ورود اسلام، دانشگاه جندی شاپور یکی از مراکز مهمی بود که علوم مختلف از جمله ریاضی در آن تدریس می‌شد. این مراکز علمی بعد از ورود اسلام، همچنان به حیات خود ادامه دادند. دانشگاه جندی شاپور که بیش‌تر یک مرکز پزشکی بود، از ناحیه اعراب فاتح، کوچک‌ترین آسیبی ندید و به حیات خود تا قرن سوم و چهارم هجری ادامه داد. پس از آنکه حوزه عظیم بغداد تأسیس شد دانشگاه جندی شاپور تحت‌الشعاع قرار گرفت و به تدریج از بین رفت. ابن ماسویه‌ها و بختیشوع‌ها در قرن دوم و سوم هجری، فارغ‌التحصیل همین دانشگاه بودند. (مطهری، ۱۳۷۰: ۳۱۰) علاوه بر آن، سایر حوزه‌های علمی اعم از مصر، روم و ایران نیز در خدمت تمدن اسلامی قرار گرفتند. طبق روایات تاریخی، علوم یونانی و اسکندرانی در پیشرفت خود به مشرق، اندکان‌دک به کشورهای تابع شاهنشاهی ساسانی راه پیدا کرده به ایران وارد شدند و در شهرهای مهمی چون مداین، جندی شاپور و دیگر مواضع، مراکز علمی جدید و مهمی را به وجود آوردند. این مراکز پس از ورود اسلام به طور کامل در خدمت تمدن اسلامی قرار گرفتند و به حرکت و رشد خود ادامه دادند. ابن خلدون می‌گوید:

از امور غریب، یکی این است که حاملان علم در اسلام بیش‌تر از عجم بودند، خواه در علوم شرعی و خواه در علوم عقلی و اگر در میان علما مردی در نسبت عربی بود، در زبان و جای تربیت و پرورش از عجم شمرده می‌شد و این از آن روی بود که در میان ملت اسلام در آغاز امر، علم و صنعتی بنا به مقتضای سادگی و بدایت آن وجود نداشت و احکام شریعت و اوامر و نواهی خداوند را رجال سینه‌به‌سینه نقل می‌کردند و مأخذ آن را از کتاب و سنت به آن چه از صاحب شرع و اصحاب او گرفته بودند، می‌شناختند. هیچ قومی به حفظ و تدوین علم قیام نکرد مگر عجمان (ایرانیان) و مصداق گفتار پیامبر ﷺ آشکار شد آن‌جا که گفت: اگر علم به اکناف آسمان باز بسته می‌شد قومی از اهل فارس (ایران) بر آن دست خواهند یافت. (صفا، ۱۳۸۴: ۵۲)

## علم ریاضی در ایران قرن چهارم

سراسر قرن چهارم تا اوایل قرن پنجم، دوره بسیار مهمی در تاریخ علوم است. در این دوره ایرانیان که از نتایج مجاهدات علمی خود در دوران‌های پیشین برخوردار بودند توانستند در دانش‌های عقلی به ترقیات بزرگی نائل شوند و به چنان مرتبه‌ای از اقتدار علمی برسند که هیچ‌گاه از شهرت جهانی آنان کاسته نشود. ریاضی و علوم مربوط به آن از جمله علمی بود که در این دوران به نهایت اعتلای خود رسید. تا آنجا که این دوره را از ادوار بسیار مهم پیشرفت علم ریاضی در تاریخ عمومی علوم دانسته‌اند. ریاضی‌دانان بزرگی در این عهد ظهور کردند که در این سطور نمی‌توان به شرح کارهای ارزشمندشان پرداخت و تنها به ذکر نام آن‌ها اکتفا می‌شود. افرادی چون ابوجعفر خازن خراسانی، ابوسهل و یحیی بن رستم کوهی طبری، ابوسعید احمد بن محمد بن عبدالجلیل سگزی، ابوالحسین عبدالرحمان بن عمر صوفی رازی، استاد عضدالدوله، کوشیار بن لیال گیلی، ابوالعباس سرخسی و دانشمندان بزرگی چون ابوریحان محمد بن احمد بیرونی خوارزمی، ابوعلی حسین بن عبد بن سینا، ابوالوفاء بوزجانی نیشابوری خلاصه آنکه این دوران از حیث تکامل و رواج ریاضی و ظهور علمای بزرگ و تنوع افکار و کثرت تألیفات اساسی در شعب مختلف علوم بالاخص علم ریاضی، مهم‌ترین دوره از ادوار تمدن اسلامی ایران است. تعداد مراکز تحقیق و کتابخانه‌ها و مدارس در سراسر ایران این عهد بسیار زیاد و تشویق پادشاهان و امرا و وزرا و خاندان‌های متمکن به اهل علم و تحریض آنان به تعلیم قابل توجه و تحسین است. خدمات ایرانیان در این دوره دنباله خدماتی است که آنان در دوره پیشین، نسبت به پیشرفت علوم انجام داده‌اند. (صفا، ۱۳۷۴، ج ۱: ۷۸)

نام و آثار برخی از ریاضی‌دانان معروف این دوره:

۱. **خوارزمی: تاریخ ریاضیات در اسلام**، با محمد بن موسی الخوارزمی آغاز می‌شود. در آثار وی سنت‌های ریاضی یونانی و هندی با هم ترکیب شده است. این ریاضی‌دان قرن سوم، چندین اثر از خود برجای گذاشته که کتاب *المختصر فی حساب الجبر و المقابله*، مهم‌ترین آن‌ها بوده است که چندین بار به زبان لاتینی ترجمه شده است. همین ترجمه لاتینی نام خوارزمی است که کلمه انگلیسی

«algorism» به معنی حساب و محاسبه و روش محاسبه را از آن گرفته‌اند. (نصر، ۱۳۵۹: ۱۳۸) بعد از خوارزمی در همان قرن، از کندی نخستین فیلسوف اسلامی باید نام برد که در عین حال ریاضی‌دان شایسته‌ای بود، تقریباً در هر یک از شاخه‌های این علم، رساله‌هایی تألیف کرده بود. جبر خوارزمی در قرون وسطی، نزد اروپاییان فوق‌العاده اهمیت یافت و تا زمان ویت<sup>۱</sup> (یکی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان فرانسوی متوفی ۱۶۰۳ میلادی) مبنای مطالعات ریاضی اروپاییان بود. وی در ریاضیات، طریقه یونانی و هندی را تلفیق کرد و سیستم عددنویسی هندی را بین مسلمین رایج کرد. گفته‌اند وی بیش از هر دانشمند دیگر قرون وسطی در نحوه تفکر ریاضی تأثیر گذاشت. (زرین کوب، ۱۳۶۲: ۶۶) در مورد علم جبر نیز می‌توان گفت که سرچشمه این علم در کتاب مشهور محمد بن موسی الخوارزمی است. کتاب *المختصر فی حساب الجبر و المقابله* که اصطلاح عربی *الجبر* به معنی الزام و اکراه و نیز به معنی جبران و شکسته‌بندی است؛ نخستین بار در همان کتاب به کار رفته است. کتاب دیگر خوارزمی در حساب که همراه با جبر وی بعدها به زبان لاتین ترجمه شده بیش از هر کتاب مستقل دیگر در تعمیم و ترویج ارقام هندی، چه در جهان اسلامی و چه در مغرب زمین مؤثر بوده است. او می‌گوید:

چون به مشکلات و نیازمندی‌های مردمی در مورد علم حساب نگریم در یافتن آن مشکلات در عدد خلاصه شده و فهمیدم که تمام اعداد از واحد ترکیب می‌شوند و این واحد در تمام اعداد موجود است و دانستم که تمام اعداد از یک تا ده از طریق واحد به دست می‌آید. آنگاه عدد ده را به همان شیوه‌ای که در واحد عمل می‌شود، دو چندان و سه چندان می‌کند تا بیست و سی به دست آید و بر همین قیاس به صد می‌رسد. سپس صد را مانند یکان و دهگان دو چندان و سه چندان می‌کنند تا به هزار برسد و پس از آن مرتبه هزار را بر همین قیاس بالا می‌برند بعضی در رأس هر عقدی افزون می‌شود تا به آخرین عدد قابل ادراک برسد. (نصر، ۱۳۵۹: ۱۴۶)

۱. Fviete.

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۱۳

نخستین بار، ارقام هندی که به وسیله این اثر به مغرب‌زمین انتقال یافت و به کار رفت. کتاب *الجمع و التفریق بحساب اله‌اند*، تألیف همین نویسنده است که اصل آن از بین رفته و ترجمه آن موجود است، ترجمه‌ای که از این اثر در طلیطله زیر عنوان ارقام هندی‌الخوارزمی<sup>۱</sup> صورت گرفت اثر عمیقی در باختر داشت و از طریق آن، اصطلاحات الگوریتم<sup>۲</sup> در انگلیسی (مأخوذ از نام خود خوارزمی) و گوارایسمو<sup>۳</sup> در اسپانیایی و نیز کلمه سیفر<sup>۴</sup> به معنی رقم (مأخوذ از صفر عربی) وارد زبان‌های اروپایی شد. (آرام، ۱۳۶۶: ۹)

تمام دورانی که عصر درخشان دانش ایرانی است یعنی دوره‌ای که یک مرحله کامل از تکامل دانش و به خصوص دانش ریاضی را در طول تاریخ تکامل ریاضیات تشکیل می‌دهد، عصری است که از قرن سوم و چهارم هجری آغاز می‌شود و تا قرن پانزده میلادی یعنی دوران ریاست غیاث‌الدین جمشید کاشانی، که در واقع همان دوران اُلغ بیگ هست ادامه دارد. اگر صحبت از آن شود که مثلثات نیز پیشرفت کرده است، باید گفت مثلثات در این مملکت به وجود آمد و مقدماتش را آدم‌هایی مثل خوارزمی و دیگران بنیان گذاشتند. تقریباً ۹۰ درصد فرمول‌های مثلثاتی مربوط به مثلثات مسطحی و مثلثات کروی به وسیله ابوالوفاء بوزجانی و ابوریحان بیرونی اثبات و کشف شد.

### ۲. ابوعلی سینا: از ابن‌سینا باید به عنوان ریاضی‌دانی بزرگ در این دوره نام

ببریم. ابن‌سینا نابغه و فیلسوف مشهوری است که پزشک و ستاره‌شناس نیز بود. وی که در نزدیکی بخارا متولد شد و به تحصیلاتی همه‌جانبه پرداخت، به خصوص فلسفه فارابی را درک نمود. او در شانزده‌سالگی طبابت می‌کرد و به عنوان طبیب به دربار سلطان سامانی بخارا راه یافت. سلطان سامانی کتابخانه‌ای را در اختیار او قرار داد. ابن‌سینا زندگی پرفرازونشیبی را گذراند و در دربار چندین شاهزاده شیعی‌مذهب گاه به عنوان پزشک و گاه در مقام وزیر خدمت کرد و به هنگام مرگ بیش از صد اثر به زبان‌های فارسی و عربی از

۱. Algorismi de numero indorum.

۲. Algorithm.

۳. Guaraismo.

۴. Cipher.

خود به جای گذاشت. او در زمینه ریاضیات نیز نظریات و آرای ارزش‌مندی دارد و آثاری از خود در این زمینه برجای گذاشته است. (بورلو، ۱۳۸۶: ۱۴۶) ابوعلی سینا از دوران کودکی نبوغ خود را در علم ریاضی نشان داد و از همان دوران به یادگرفتن این علم تلاش کرد. پدرش برای آنکه او مقدمات حساب و نوشتن ارقام هندسی را بیاموزد، وی را نزد سبزی-فروشی از مردم بخارا فرستاد. ابوعلی نوشتن ارقام را نزد سبزی‌فروش یاد گرفت. پس از آنکه فقه و حدیث و تفسیر را خوب یاد گرفت به دانستن منطق و هندسه و نجوم رغبت کرد. در این وقت ابوعبدالله ناتلی از اهالی ناتل طبرستان که دم از علوم ریاضی می‌زد به بخارا آمد و پدر ابوعلی، او را به منزل خویش جای داد و از وی خواست که منطق و هندسه به فرزندش بیاموزد. (همایی، ۱۳۶۹، ج ۱: ۴۸) ابوعلی هندسه اقلیدس و المجسطی را نزد ناتلی آموخت. (برتلس، ۱۳۷۴، ج ۱: ۱۸۵)

البته ابوعلی خود دارای چنان هوش بالایی بود که می‌توانست علوم را هضم کند و به راحتی مشکلات آن را دریابد. او فقط مبادی علوم را از استادان خود فرا می‌گرفت و هضم و تحلیل آن بر عهده خودش بود، ناتلی تنها از اصطلاحات و ظواهر علوم خبر داشت و به غور حقایق چنانکه باید نرسیده بود. ابوعلی اصطلاحات را از وی می‌شنید، به هوش و ذکاوتی که به موهبت الهی داشت، رموز و دقایقی را ادراک می‌کرد که حتی استاد از فهم آن‌ها عاجز بود. گاهی ابوعلی به مدد فهم و قریحه فوق‌العاده چیزها می‌گفت که ناتلی به شگفت و حیرت اندر می‌شد. او پنج - شش شکل از هندسه اقلیدس را خواند و باقی را خود کشف کرد. متوسطات یعنی فنون ریاضی را که میان هندسه اقلیدس و مجسطی است مانند مثلثات مخروطات را نیز با مطالعه و تعمق کشف کرد و سپس به خواندن مجسطی پرداخت و کمی از مجسطی هم نزد ناتلی تحصیل کرد. (برتلس، ۱۳۷۴، ج ۱: ۴۸) او گفته‌ها و نوشته‌های دیگران را، درست و بی‌چون‌وچرا نمی‌پذیرفت و در مقابل افکار و اقوال، زودبه‌زود سر تسلیم و انقیاد در پیش نمی‌افکند و انگشت قبول بر دیده نمی‌نهاد بلکه دنبال دلیل قاطع و تحصیل یقین می‌گشت و در راه این مقصود با تمام قوی و تا حدی که امکان و طاقت بشری محال می‌داد خود به جست‌وجو و کاوش عمیق دقیق می‌پرداخت و روح و کوشش و تحقیق را چندان پروبال می‌داد تا از خلاب شک‌رهایی می‌یافت. (همایی، ۱۳۶۹، ج ۱: ۱۱۵) کتاب



## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۱۵

شفای او علاوه بر منطق مشتمل بر مباحث عمده دیگری است مثل فیزیک، متافیزیک، ریاضی و شرح آثار اقلیدس. (برتلز، ۱۳۷۴، ج ۱: ۱۹۰)

۳. ابوریحان بیرونی: او دانشمندی جامع‌الاطراف بود و مشتاقانه به رشته‌های مختلف از ستاره‌شناسی گرفته تا ریاضیات، علوم طبیعی، تاریخ و... می‌پرداخت. او چندین رساله در سلسله اعداد نوشت. مهم‌ترین کار بیرونی در این زمینه مسأله بسیار معروف صفحه شطرنج است که شرح آن بدین صورت است: مردی بازی شطرنجی را اختراع و به امیری تقدیم کرد. امیر به او گفت: «که در مقابل این اختراع هر چه دوست دارد از او بخواهد.» آن مرد مقدار گندمی را طلب کرد معادل با گندم‌هایی که در خانه‌های شطرنج قرار داده شده باشد. بدان صورت که در خانه اول یک دانه گندم باشد و در خانه دوم دو دانه و در خانه سوم چهار دانه و به همین ترتیب در هر خانه شماره گندم‌ها دو برابر دانه‌های شماره قبلی باشد تا ۶۴ خانه شطرنج تمام شود. آن امیر نخست پذیرفت ولی به زودی دریافت که این اندازه گندم در سراسر قلمرو فرمانروایی او وجود ندارد. این مسأله نمونه مسائلی از این قبیل است که در متون اسلامی آمده و توسط بیرونی حل شده است. (آرام، ۱۳۶۶: ۹۱)

ابوریحان بیرونی بیش از همه منجم بود و محاسبات نجومی می‌کرد اما در محاسبات نجومی نیاز پیدا کرد به اینکه بسیاری از فاصله‌ها، کمان‌ها و چیزهای دیگر را محاسبه کند ناچار به مثلثات نیاز داشت. پس اول روابط مثلثاتی را کشف کرد و بعدها محاسبات نجومی را انجام داد. بنابراین سمت‌گیری‌ها، سمت‌گیری کاربردی بود منتها با استفاده از مجموعه میراث ریاضیات نظری گذشته و چون در سمت‌گیری کاربردی، خلاءهایی احساس می‌کرد و با مراجعه به ریاضیات نظری یونانی هم آن خلاءها را نمی‌توانست پر کند خود به حل آن شکاف‌های نظری می‌پرداخت. (شعاعی، ۱۳۷۸: ۶۷)

یکی از مسائل مهم عالی ریاضی جیب یک درجه است و شرح و تفضیلش بر عهده اساتید متخصص این فنون است، نخستین بار ابوریحان آن را استخراج کرد و پیش از وی هیچ‌کس از عهده حل آن مشکل برنیامده بود. از معاصران فاضل او دو تن، یکی ابوسهل کوهی و دیگر ابوالجود محمد بن لیث که با ابوریحان رابطه علمی داشتند در استخراج جیب یک درجه کار کرده بودند اما به نتیجه‌ای نرسیده بودند و زحمت ایشان، ثمری که قابل اعتنا

باشد، نبخشیده بود. بزرگواری و پاکدلی ابوریحان را از این جا قیاس بگیرید که مرحوم همایی باز با تمجید و تجلیل از او نام برده و گفته است که اگر از کار ایشان اندک سودی متصور بود از نقل آن تقصیر و خودداری نمی‌کردم. ابوریحان در باب چهارم از مقالات سوم قانون مسعودی که در حدود سال ۴۲۲ قمری برای امیر مسعود غزنوی تألیف شده است، اکتشاف تازه خود را با شرح و بسط کامل توضیح می‌دهد با این تفصیل که دوازده مقدمه یعنی دوازده قضیه و شکل ریاضی را که همه ساخته و پرداخته فکر خود اوست طرح و اثبات کرد و آنگاه مقصود اصلی خود را که به قول خود فی التمثل الاستخراج وترالجزء الواحد من ثلاث مائة و ستین جزءاً می‌باشد از راه تثلیث زاویه نتیجه گرفته است. (همایی، ۱۳۶۹: ۱۱۷)

همان کاری را که اروپاییان در انقلاب علمی و ادبی و بنیاد علوم و معارف جدید در قرن شانزدهم میلادی کردند، ابوریحان در سده دهم میلادی کرده بود به این معنی که کلیه موارث قدیم را اعم از علوم عقلی یا نقلی، اول بار به دیده تردید و انکار می‌نگریست و آن را در بوته عدم قبول می‌گذاشت تا خلاف آن به دلیل قاطع معلوم شود. یعنی تا وقتی که خود، شخصاً غور رسی و تحقیق عمیق نمی‌کرد، نمی‌پذیرفت. اگر از مسائل عقلی نظری بود دلیل ریاضی و برهان منطقی می‌خواست و اگر از امور حسی بود. تجربه و شهود شخصی را به کار می‌بست و آنچه نتیجه برهان قاطع عقلی و استقراء و تجربه حسی شهودی خود او بود همان را مدار رد و قبول و مناط حکم امکان و امتناع قرار می‌داد خواه با افکار و آرای دیگران موافق یا مخالف افتاده باشد. بیرونی چند تألیف ریاضی و نجومی بسیار مهم از دوره قرون وسطایی اسلام بر جای گذاشته و در مسائلی همچون رشته‌های عددی و تعیین شعاع زمین کار کرده است. معاصر وی ابوبکرالکرفی از خود دو اثر اساسی در ریاضیات اسلامی باقی گذاشته است یکی *الفخری* در جبر و دیگری *الکافی فی الحساب*. خلاصه آنکه تاریخ ریاضی جهان در این دنیا مدیون دانشمندان ایرانی است و اگر بخواهیم کارهایی را که غیر ایرانی‌ها در این دوره کردند حذف کنیم در واقع هیچ لطمه‌ای به تاریخ ریاضیات نمی‌خورد. (شعاعی، ۱۳۷۸: ۶۷)

۴. **اخوان الصفا**: عده‌ای از دانشمندان روشن ضمیر در بصره که مرکز ایرانیان بود مجمعی به نام اخوان الصفا ترتیب دادند. به نوشته شهروزی در قرن چهارم ابوسلیمان

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۱۷

بُستی معروف به مقدسی، ابوالحسن صابی، ابوالحسن نهرجوری، ابوالحسن عوفی و زیدبن رفاعه ۵۲ رساله ارزشمند را نوشته و به مردم بخشیدند. آن‌ها در تمام شهرهای اسلامی، مجامعی را دایر کردند، از طبقات مختلف اعضای پذیرفتند و با هم با رمز صحبت می‌کردند و عقاید خود را از مردم پنهان می‌نمودند. رسائل آن‌ها از جهت موضوع به چهار قسمت تقسیم می‌شد که اولین قسمت آن درباره ریاضی بود با عنوان *رسائل ریاضیه تعلیمیه* که عدد آن‌ها ۱۴ بود. (حسینی، ۱۳۵۳: ۱۶۱)

*رسائل اخوان الصفا* به طور اقصائی نوشته شده و معلوم می‌شود غرض آنان این بوده است که همه مردم از علوم عقلی مبادی به دست آورند تا با دلیل انس گرفته، زیر بار خرافات نروند. به همین جهت در سبک نگارش آن دقت کاملی شده در کمال سادگی آن را پرداخته‌اند. رسائل اخوان الصفا از همان قرن چهارم معروف و مشهور شد و فضلا بدان توجهی خاص نمودند. پس از یک قرن رسائل به اندلس رفت و جامعه عقلی اندلس که بعدها از مجامع عقلی بزرگ عالم اسلام به شمار می‌رفت در نتیجه تأثیرات اخوان الصفا تشکیل شد. (حسینی، ۱۳۵۳: ۱۶۴) در نظر آن‌ها اعداد با جهان برین و علوم الهی مطابقت دارد. در رساله‌ای که خلاصه نگرش‌های اخوان الصفا در آن آمده چنین می‌خوانیم:

در حقیقت صورت اعداد در نفس آدمی با صور موجودات در هیولی مطابقت دارد. نمونه‌ای از جهان برین است. با شناخت آن شخص سالک به تدریج به علوم ریاضی و طبیعی دیگر و نیز به علم مابعدالطبیعه دسترسی پیدا می‌کند. علم اعداد ریشه همه علوم و عنصر حکومت و خاستگاه علوم الهی و شالوده معنی و تحسین اکسیر و بزرگ‌ترین کیمیا است. (آرام، ۱۳۶۶: ۸۵)

### ۵. ابوالوفاء بوزجانی: یکی دیگر از ریاضی‌دانان برجسته قرن چهارم ابوالوفاء

بوزجانی شارح کتاب جبر خوارزمی است که معادلات درجه چهارم را از تقاطع دادن سهمی و مدلولی با یک‌دیگر حل کرده است. تمام ریاضی‌دان‌های ایرانی در این قرون

ابتدا الگوریتم‌ها را پیدا کردند که در واقع باید گفت پایه انفورماتیک امروزی است. بعد در بخش دوم کتابشان به کاربردهای علمیش می‌پرداختند. ابوالوفاء بوزجانی (بوزجان همان تربت‌جام است) کتاب‌های زیادی دارد. دو نمونه از کتاب‌هایش به نام *هندسه برای مساحان و صنعت‌کاران و حساب برای حسابداران* است که این دو کتاب به روسی آلمانی، انگلیسی و فرانسوی ترجمه شده اما متأسفانه هنوز به فارسی ترجمه نشده است. در کتاب *هندسه برای مساحان و صنعت‌کاران* ابتدا شرح می‌دهد که اگر یک مربع داشته باشیم و بخواهیم با آن یک مربع بسازیم بدون اینکه هیچ کمیتی زیاد یا کم بیاید باید چنین استدلال علمی کنیم و گاهی پنج- شش استدلال می‌آورد. (شعاعی، ۱۳۷۸: ۶۶) او در ربط مثلثات نیز، مثل جبر کارهای ارزشمندی کرد. چنانکه در استخراج جیب زاویه سی درجه طریقه‌ای یافت که نتیجه آن تا هشت رقم با مقدار واقعی  $\sin 30$  مطابقت دارد. (زرین کوب، ۱۳۶۲: ۶۶)

### رکود و افول ریاضیات در ایران

قرن پنجم و ششم و اوایل قرن هفتم از حیث کثرت مدارس و مراکز تعلیم و اهمیت آنها، از مهم‌ترین دوره‌های تمدن اسلامی است. سلاطین، وزیران و امیران هر یک به نحوی در توسعه مراکز مختلف تعلیم از مدرسه و مسجد گرفته تا کتابخانه و خانقاه می‌کوشیدند و اموال فراوانی در این راه صرف می‌کردند. پیداست که محرک اصلی در همه این موارد اعتقادات دینی و کسب ثواب اخروی بود. به همین سبب مدارس این عهد و حوزه‌های تدریس در آنها و مساجد، تنها برای تعلیم علوم شرعی و مقدمه آنها یعنی زبان عربی و علوم ادبی مربوط به آن مورد استفاده قرار می‌گرفت. دروسی که در این مدارس تدریس می‌شد عبارت بودند از علوم نقلی یعنی فقه، حدیث، تفسیر، علوم ادبی، در حد محدودی علم حساب و طب. هر یک از مدارس معمولاً به یکی از مذاهب اختصاص داشت و گاهی تدریس علوم عقلی در بعضی از مدارس ممنوع بود و معمولاً این‌گونه علوم را در حوزه‌های غیررسمی تعلیم می‌دادند. علوم عقلی در این عهد با مقاومت شدید اهل

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۱۹

شرایع و ادیان و خاصه فقهای اسلامی مواجه گردید و آن آزادی که تا اواخر قرن چهارم و تا حدی در نیمه اول قرن پنجم برای علمای علوم عقلی و حکما در اظهار عقاید خود وجود داشت به تدریج از میان رفت. (صفا، ۱۳۷۴: ۱۸۵)

در این دوران به علت تسلط اشاعره بر ایران، عقل‌گرایی و گرایش به علوم عقلی کم‌کم به افول خود نزدیک می‌شود. فقط شیعیان چون پیرو تفکر اشعری نبودند به علوم عقلی اهمیت زیادی می‌دادند لذا در بین شیعیان اثنا عشری و اسماعیلیه، علوم عقلی به خصوص ریاضیات و علوم مربوط به آن همچنان رواج داشت و راه تکامل خود را طی می‌نمود. اگرچه متشرعان از نفوذ ریاضی‌دانان جلوگیری می‌کردند و مجال پیشرفت به آن‌ها نمی‌دادند اما ریاضی‌دانان و منجمان در این عهد در دستگاه امرا و رجال کماکان دارای مرتبه و مقام بودند و به علت احتیاجی که در دربارها و دیوان‌های سلاطین به آن‌ها داشتند مخالفت متشرعان را در کار آنان چندان اثری نبود. غزالی که در مقاصد الفلاسفه نظر در علم اقلیدس و المجسطی و دقایق حساب و هندسه را ممنوع و آن‌ها را از مقدمات علوم اوایل شمرده و علوم اوایل را منشأ مذاهب و عقایدی فاسد دانسته بود با همه نفوذ و توانایی خود و یارانش اثری در پیشرفت علم ریاضی در این عهد نکرد. (صفا، ۱۳۷۴: ۱۹۰)

گروهی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان ایرانی در همین عهد ظهور کردند. مانند عبدالرحمان خازنی، صاحب *زیج السنجری*. او با چند تن دیگر از ریاضی‌دانان بزرگ این عهد و از آن جمله خیام در ایجاد رصدی به امر ملک‌شاه سلجوقی به سال ۴۶۷ هجری شرکت داشت.

۱. **حکیم عمر خیام**: او بزرگ‌ترین ریاضی‌دان قرن پنجم و ششم و یکی از استادان بزرگ ریاضیات در جهان است. قرن پنجم که در آن سلجوقیان به قدرت رسیدند با پیدایش فتوری در توجه به ریاضیات در مدارس رسمی مقارن بود. با وجود این چندین ریاضی‌دان بزرگ در این دوره وجود داشته‌اند. بزرگ‌ترین ایشان عمر خیام بود و گروهی از منجمان و ریاضی‌دانان دیگر که با وی در گاه‌شماری ایرانی تجدیدنظر و آن را اصلاح می‌کردند. کار این ریاضی‌دانان سرانجام به فعالیت پرثمر قرن هفتم انجامید یعنی زمان پس از حمله مغولان که در آن بار دیگر علوم ریاضی، جوانی را از سر گرفته بود. برجسته‌ترین شخصیت این دوره خواجه نصیرالدین توسی است. به پیشوایی و راهنمایی او

بود که چند تن دانشمند بالخاصه ریاضی‌دان در رصدخانه مراغه گرد یک‌دیگر جمع آمده و به کار رصد و دیگر کارهای علمی مشغول شده بودند. (نصر، ۱۳۵۹: ۱۳۹)

نام عمر خیام، در جهان انگلیسی‌زبان از طریق ترجمه زیبا ولی آزاد رباعیات او به وسیله فیتزجرالد، بسیار شناخته است. ولی خیام در عصر خود بیش از آنکه به شاعری شهرت داشته باشد، به فیلسوفی و دانشمندی مشهور بوده است و در ایران امروز نیز گرچه بین مردم به شاعری شهرت دارد ولی بین ریاضی‌دانان بیش‌تر از لحاظ آثار ریاضی او و سهمی که همراه با منجمان دیگر در طرح‌ریزی تقویم جلالی داشته معروف است. همین تقویم از زمان وی تاکنون در ایران به کار می‌رود و مورد توجه قرار گرفته است. خیام در زمان خود نه تنها به عنوان استادی در علوم ریاضی و پیروی از فلسفه یونانی و بالخاصه از مکتب ابن‌سینا شناخته می‌شد، بلکه او را به عنوان یکی از متصوفان نیز می‌شناختند. با آنکه در معرض حمله بعضی از ارباب قدرت دینی و حتی بعضی از صوفیان قرار گرفته بود، که بیش‌تر در بند ظاهر بودند، می‌توان او را عارفی دانست که در پشت شکاک‌گری ظاهریش، یقینی مطلق از یک کشف و شهود عقلانی وجود داشته است. پیوستگی وی با صوفیان از آنجا آشکار می‌شود که در سلسله مراتب اصحاب معرفت آنان را در بالاترین رتبه قرار داده است. در خیام چندین چشم‌انداز اسلام با یک‌دیگر متحد شده است. وی صوفی بود و شاعر و فیلسوف و منجم و ریاضی‌دان. آثار بازمانده از او علاوه بر رباعیات مشتمل است بر رساله‌هایی در وجود، کون و فساد، کلیات علم، ترازو، مابعدالطبیعه و نیز تألیفات ریاضی مشتمل بر تحقیق در اصل موضوع اقلیدس، حساب، جبر و... برای نمایاندن مقام جهانی او در علم کفایت می‌کند. جبر خیام یکی از برجسته‌ترین متون ریاضی قدیم به شمار می‌رود. وی معادلات را تا درجه سوم مورد بحث قرار داده، آن‌ها را طبقه‌بندی و حل کرده است. همه‌جا ارتباط میان مجهولات و اعداد و اشکال هندسی و... از این طریق حلقه اتصال میان ریاضیات را با معنای مابعدالطبیعی که از خصوصیات هندسه اقلیدسی است محفوظ نگاه داشته است. (نصر، ۱۳۵۹: ۱۴۸)

با آنکه آثار خیام در قرون وسطی به لاتینی ترجمه نشد تا در بسط ریاضیات اروپا مؤثر افتد در جبر از بزرگ‌ترین علمای قرون وسطی است. وی اول کسی است که به تحقیق منظم علمی در معادلات درجه اول و دوم و سوم پرداخته و رساله او در جبر از برجسته‌ترین

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۲۱

آثار علمای قرون وسطی در زمینه جبر است. در هر صورت جبر و مقابله را اولین بار مسلمین وارد نظام علمی کردند. هم‌چنین استعمال جبر در هندسه و بالعکس، به وسیله مسلمین انجام یافت و این امر نیز در بسط هندسه تحلیلی تأثیر به‌سزایی داشت. (زرین کوب، ۱۳۶۲: ۶۷) خیام علاوه بر کتاب‌ها و رسالاتی که در مباحثی از علم ریاضی دارد مؤلف کتاب معروف **جبر و مقابله** است. در این کتاب و کتاب دیگری که در حل یک مسأله جبری به وسیله قطوع مخروطی نوشته تا عهد خود حل بیست‌ویک معادله جبری را نشان داده معلوم کرده است که ریاضیون مقدم بر او و تا عهد وی فقط یازده معادله را حل کرده بودند و او به تنهایی به حل ده معادله دیگر توفیق یافته بود. در رساله حکیم خیام نیشابوری در اثبات جبر و مقابله چنین می‌خوانیم: یکی از مباحث ریاضی که در قسمتی از حکمت که معروف به علوم ریاضی است محتاج الیه می‌باشد فن جبر و مقابله است که برای استخراج مجهولات عددی و هندسی وضع شده است و در این فن اصنافی از معادلات هست که در حل آن‌ها یک رشته مقدمات بسیار دشوار محتاج الیه می‌باشد. به این جهت اغلب کسانی که به این اصناف پرداخته‌اند در حل آن‌ها وامانده‌اند. توضیح آنکه از پیشینیان سخنی در این باب به ما نرسیده است. شاید رجل این اصناف جست‌وجو و مطالعه کرده‌اند، ولی چیزی در نیافته‌اند یا در تحقیقات خود نیازمند به امعان نظر در آن‌ها نشده‌اند یا بالاخره شاید آثارشان در این باب به زبان ما ترجمه نشده است و اما از متأخرین یکی از ایشان به نام ماهانی در صدد تحلیل جبری مقدمه‌ای برآمد که ارشمیدس در شکل چهارم از مقاله هشتم کتاب خود موسوم به کره و استوانه به کار برده است و این امر منجر شد به معادله‌ای بین کعب‌ها و مال‌ها و اعداد و وی بعد از تفکر زیاد از حل آن عاجز ماند و لهذا حکم به امتناع آن کرد. (نصر، ۱۴۹: ۱۳۵۹) قطان مروزی (وفات ۵۴۸ هـ) یکی از ریاضی‌دانان بزرگ دیگر این عهد است. وی نویسنده کتاب **گیهان شناخت**، به زبان فارسی است که در علم هیأت و از کتب معتبر در این فن است.

ریاضی‌دان بزرگ دیگری هم از این دوره دو اثر خوب ریاضی به فارسی دارد. وی مسعودی غزنوی نویسنده کتاب **کفایه‌التعلیم** است. کتاب دیگرش هم **جهان‌دانش** در علم هیأت است. (صفا، ۱۳۷۴: ۱۹۰)

۲. **اسماعیلیه**: گروهی از شیعیان شش امامی موسوم به اسماعیلیه در این دوران

توانستند گام‌های مؤثری در پیشرفت علوم عقلی به خصوص علم ریاضی بردارند. آن‌ها با علوم ریاضی کاملاً آشنا بودند و در زمان خیام بسیار نیرومند بودند و نقش مهمی در گسترش علوم و فنون داشتند. تعلیمات اسماعیلی اساساً باطنی و مبتنی بر رمزگرایی عددی و تفسیر رمزی متن کیهانی است. تفسیر رمزی قرآن که در میان متصوفه جنبه اساسی دارد، پایه‌ای برای تحقق رمزی در طبیعت شد. علوم هم‌چون کیمیا و احکام نجوم به صورت جزئی از تعلیمات ایشان در آمد و متونی چون رسائل اخوان الصفا و تألیفات متعدد جابربن حیان کیمیایی، بزرگ‌ترین تأثیر را در این گروه داشته است. تکامل آنچه به نام نوافلاطونی شرقی نامیده شده آشکارا در نوشته‌های اسماعیلیان قابل مشاهده است. آنان به علوم طبیعت بسیار علاقه‌مند بودند و در مطابقت دادن میان آهنگ‌ها و ادوار طبیعت با ادوار تاریخ و طلوع پیغمبران و امامان مختلف، آثار ایشان از زمره مهم‌ترین نوشته‌های اسلامی درباره طبیعت به شمار می‌رود. (صفا، ۱۳۷۴: ۳۳)

### احوال متضاد ریاضیات در قرون بعدی

در قرن هفتم و هشتم برای علوم عقلی و بالطبع ریاضی، احوال متضادی ملاحظه می‌شود. اگر چه از یک طرف وجود مردان بزرگی که غالباً تربیت یافته دوره پیش بودند مایه نگاه‌داشت رونق بازار علوم تا مدتی محدود گردید، از سوی دیگر، در پایان عهد مورد مطالعه از عده عالمان بزرگ و ذی‌فنون جز مردان انگشت‌شمار کسانی که قابل ذکر باشند باقی نماندند. سقوط خلافت بغداد و راه یافتن ضعف و سستی در احوال عالمان شرع نیز هر چند وسیله‌ای برای برداشتن قیدهای شرعی دوره پیشین از پای دانش‌های عقلی شد، اما از سوی دیگر فقر، انحطاط عمومی، کشتار و ناامنی مداوم متعاقب حمله مغول، مایه ضعف تدریجی دانش‌ها و دانشمندان گردید. باز در همان حال، گروه دیگری از مردم خانقاهی و غیرخانقاهی سخنان پیشینیان را در ناروایی و نارسایی دانش‌های عقلی تکرار می‌کردند و توسل به حقایق دینی را برای کسب سعادت و رسیدن به حقیقت کافی



## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۲۳

می‌شمردند. در این دوره مراکزی از قبیل مراغه، شیراز، اصفهان، و بغداد هنوز محل اجتماع عالمان و دانشمندی بود که به دانش‌های عقلی اشتغال داشتند. در قرن هفتم و هشتم اگر در زمینه ریاضیات ترقی و پیشرفتی دیده می‌شود به برکت وجود افرادی هم- چون خواجه نصیرالدین توسی، صفی‌الدین ارموی و قطب‌الدین شیرازی است.

در دوره ایلخانان به سبب آنکه به رسم مغولان به تأثیر ستارگان و احوال آن‌ها در امور اعتقاد شدید داشتند، در زمان هلاکو، غازان خان و اولجایتو رصدخانه‌هایی ساخته شد که همه آن‌ها محل تعلیم و تعلم دانش‌های عقلی بالاخص ریاضی بود. رصدخانه عظیم مراغه از جمله مراکزی بود که در آن علم ریاضی به پیشرفت‌های قابل توجهی رسید و تحت نظر خواجه نصیرالدین توسی اداره می‌شد. یکی از دلایل نهضت علمی قرن هفتم و هشتم با وجود همه علت‌های مخربی که برای پیشرفت دانش‌ها وجود داشت، همین مرکز و کوشش‌های این دانشمند بی‌نظیر ایرانی بود. حتی رصدخانه غازان خان در تبریز و رصدخانه اولجایتو در سلطانیه که گویا فعالیت آن‌ها بیش‌تر به تدریس ریاضیات و دانش‌های عقلی منحصر بوده است تحت تأثیر رصدخانه مراغه ساخته شد. مهم‌ترین نتیجه علمی رصدخانه مراغه تألیف کتاب *زیج ایلخانی* به فارسی بود. علاوه بر آن تحریرهای ریاضی خواجه، یعنی تألیف دوباره و خالی از نقصی که از ترجمه‌های نارسا و پیچیده کتاب‌های معتبر یونانی در ریاضیات و نجوم کرده است مشهور و قابل اهمیت است. از جمله: ترجمه شرح *اوطوقیوس عسقلانی* بر کتاب *الکره و الاستوانه* ارشمیدس، تحریر ترجمه کتاب *تکسیر الدایره* ارشمیدس، تحریر کتاب *الکره المحرکه* اوطولوقوس پتیانی، تحریر کتاب *مأخوذات* ارشمیدس، ترجمه یا تحریر کتاب *المفروضات* ارشمیدس، تحریر کتاب *فی الطلوع و الغروب* اوطولوقوس، تحریر کتاب *المخروطات* محمد بن موسی خوارزمی، تحریر و شرح کتاب *اصول هندسه* اقلیدس، تحریر *المجسطی* بطلمیوس و بسیاری تحریرهای دیگر از کتاب‌های ریاضی. (صفا، ۱۳۷۴، ج ۲: ۶۶) اگرچه تقریباً ۹۰ درصد فرمول‌های مثلثاتی مربوط به مثلثات مسطحی و مثلثات

کروی به وسیله ابوالوفاء و ابوریحان بیرونی اثبات و کشف شد، اما اولین کتاب جامع مثلثات در جهان به وسیله خواجه نصیرالدین توسی نوشته شده است و کتابی دارد به اسم *کشف القنانی* در اسرار شکل انقطاع که اصلاً در زمینه مثلثات و دانش مثلثات است. (شعاعی، ۱۳۷۸: ۵۸)

شاگرد نامبردار خواجه، "قطب‌الدین محمد بن ضیاء‌الدین مسعود شیرازی" (م-۷۱۰)، نیز چند کتاب معتبر در ریاضیات دارد. ریاضی‌دان دیگر این دوره صفی‌الدین ارموی (۶۱۳-۶۹۳ ق) است. او در فقه و ادب و خط و انشا و ریاضی و موسیقی استاد بود. هم‌چنین علاء‌منجم صاحب کتابی به زبان فارسی با نام *احکام‌الاعوام و نظام‌اعرج* (فوت پس از ۷۳۰ قمری) و چغمینی (فوت ۷۴۵ قمری) را می‌توان نام برد. با آنکه پس از قرن هفتم توجه به تحقیقات ریاضی رفته‌رفته رو به کاهش نهاد، ریاضی‌دانان برجسته‌ای پیوسته شکوفا می‌شدند و مسائل تازه‌ای را حل می‌کردند یا به یافتن روش‌ها و راه و رسم‌های تازه نائل می‌شدند. تحقیق در اعداد و رشته‌های عددی و نیز عمل محاسبه با غیاث‌الدین جمشید کاشانی، ریاضی‌دان برجسته ایرانی که کارهای شگفت‌انگیز او در زمینه علم اعداد تنها در این اواخر پس از قرن‌ها مورد غفلت قرار گرفته شناخته شده، به اوج خود رسید. کاشانی نه تنها مخترع کسرهای دهدهی و روش تقریبی برای محاسبه اعداد فاقد جواب صحیح و روش محاسبه تکراری است و عدد پی را با دقتی هر چه تمام‌تر اندازه گرفته است بلکه وی را نیز باید نخستین مخترع ماشین محاسبه دانست. کتاب *مفتاح الحساب*

از اوست که مهم‌ترین اثر اسلامی در علم اعداد به شمار می‌رود. (آرام، ۱۳۶۶: ۹۱)

مرکز علوم ریاضی در زمان غیاث‌الدین یعنی قرن نهم، سمرقند است محل استقرار میرزا الغ‌بیک پسر میرزا شاهرخ و نوه تیمور. این شاهزاده دانش‌دوست، دانشمندان ریاضی‌دان زمان خود مثل صلاح‌الدین موسی، مشهور به قاضی‌زاده رومی، علاء‌الدین قوشچی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی و جلال‌الدین اسطرلابی را در سمرقند جمع نمود و رصدخانه آن شهر را در سال ۸۲۳ هجری تأسیس کرد. از غیاث‌الدین در تاریخ و علوم

## فراز و فرود علوم عقلی و دانش ریاضی ایران از قرن چهارم تا نهم ▶ ۲۵

ریاضی آثار نفیسی باقی مانده است هم‌چون: *الابعاد و الاجرام*، آلتی به نام *جام جمشید* برای تقویم کواکب و تعیین ابعاد آن‌ها از زمین، کتاب *نزهة الحدائق* در بیان کیفیت ساختن جام جمشید و طریقه کار کردن با آن، *مفتاح الحساب* و شرح و تلخیصی بر آن، *زیج خاقانی*، *سُلم السماء*، *محیطیه* درباره نسبت قطر و محیط دایره و *کمالیه*. (صفا، ۱۳۷۴، ج ۳: ۵۲)

قاضی‌زاده رومی، که همکار غیاث‌الدین بود، شرحی بر *اشکال التأسيس* شمس‌الدین محمدبن اشرف سمرقندی نوشت. و قوشچی نیز رساله‌ای در علم حساب به فارسی دارد. از دیگر دانشمندان ریاضی در این عهد، شرف‌الدین علی یزدی است، صاحب رساله‌ای به نام *کنه المرادفی علم وفق الاعداد*، رکن‌الدین بن شرف‌الدین حسینی آملی، ملاحسین واعظ کاشفی و ملاً جلال دوانی. (صفا، ۱۳۷۴، ج ۳: ۵۳)

## نتیجه

همان‌گونه که سیر تاریخی علوم عقلی به طور اعم و دانش ریاضی به طور اخص نشان می‌دهد، این علم از دیرباز از دانش‌های مورد علاقه ایرانیان بوده و آنان تلاش گسترده‌ای را در جهت رشد و تکامل آن مبذول داشتند. نقش ایرانیان در گسترش ریاضی در جهان اسلام چنان برجسته و بارز است که حتی آن بخش از دانش ریاضی را که مبدع و مبتکرش هندی‌ها و یونانی‌ها بودند از طریق دانشمندان و ریاضیدانان ایرانی به جهان اسلام منتقل شد. به تعبیر دیگر، ایرانی‌ها حلقه واسط بین تمدن و علوم شرق در هند و غرب در یونان به تمدن اسلامی بودند. البته ناگفته نماند که آنان صرفاً مترجم و منتقل کننده آن‌ها نبودند بلکه در بسیاری عرصه‌ها صاحب نظرند و در تکمیل ریاضی چنان خوش درخشیدند که آثار و نظریات ریاضیدانان ایرانی سال‌ها و بلکه قرن‌ها در حوزه‌های مختلف علمی جهان از جمله اروپا تدریس می‌شد. در طول تاریخ اسلامی نیز هرگاه موانع سیاسی و اعتقادی ایرانیان را محدود نمی‌ساخت در این عرصه گام می‌نهادند. به‌گونه‌ای که حتی پس از حمله ویران‌گر مغول در سده هفتم که تمامی ارکان علمی و فرهنگی

جامعه را در معرض تخریب قرار داد، دانش ریاضی از مهم‌ترین علوم بود که مورد توجه ایرانیان قرار گرفت و در فاصله حمله مغول و تیمور تا حدودی بازسازی شد. به طور کلی در عصر اسلامی تا سده نهم در چند مرحله پیشرفت دانش ریاضی با رکود مواجه شد:

۱. از عصر سلجوقی در اواخر سده پنجم و متعاقب گسترش تفکر جبرگرایی که از سوی خلافت عباسی تبلیغ می‌شد دانش ریاضی تا حدود زیادی افول کرد مگر در بین شیعیان چون اساساً از جبرگرایی پیروی نمی‌کردند.

۲. حمله مغول در اوایل سده هفتم که حمله‌ای فراگیر و مخرب بود و موجب نابودی کتابخانه‌ها و مراکز علمی شد به رخوت شدید همه علوم منجر گردید از جمله دانش ریاضی.

۳. حمله تیمور در آغاز سده نهم که متعاقب آن قدرت تعقل و اندیشه ایرانی به سر انگشتان منتقل شد و نقاشی، مینیاتور، معماری و موسیقی گسترش یافت بازار ریاضی هم-چنان در کسادی بود مگر چند مورد استثناء که باعث شد کورسوی این دانش هم‌چنان مشاهده شود.

استقرار حکومت صفوی در آغاز سده دهم که گسترش فقه شیعی و تربیت عالمان شیعه‌مذهب اولویت اصلی جامعه و حکومت قرار گرفت. با اقتدار دولت صفوی در سایه تشیع، دوره جدیدی از تاریخ و تمدن ایران آغاز می‌شود. سقوط صفویه به وسیله افغان‌ها در آغاز سده دوازدهم که متعاقب آن افشاریه، زندیه و قاجاریه به قدرت رسیدند و ثبات سیاسی ایران عملاً از بین رفت. پس از فراز و فرودهای فراوان دانش ریاضی خوشبختانه در دوره معاصر شاهد شکوفایی چشم‌گیری توسط ریاضی‌دانان معروف و معتبری است که در سطح جهانی توانسته‌اند، خود را نشان دهند و نماینده‌ای از علم و هنر برتر ایرانیان باشند. خدمات انجمن ریاضی و خانه ریاضیات در این میان قابل ذکر است و افرادی چون مرحوم پرفسور حسابی نماینده علم گسترده ریاضیات در بین ایرانیان در سراسر جهان به شمار می‌رود.

### کتابنامه

- آرام، احمد (۱۳۶۶). *علم در اسلام*، تهران، سروش.
- برتلس، یوگنی ادواردویچ (۱۳۷۴). *تاریخ ادبیات فارسی از دوران باستان تا عصر فردوسی*، ترجمه سیروس ایزدی، تهران، هیرمند، ج ۱.
- زرین کوب، عبدالحسین (۱۳۶۲). *کارنامه اسلام*، تهران، امیرکبیر.
- بورلو، ژوزف (۱۳۸۶). *تمدن اسلامی*، ترجمه اسدالله علوی، مشهد، بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
- شاه‌حسینی، ناصرالدین (۱۳۵۳). *تمدن و فرهنگ ایران از آغاز تا دوره پهلوی*، تهران، مؤسسه علوم بانکی ایران.
- شعاعی، محمدعلی (۱۳۷۸). *تاریخ علم در اسلام و نقش دانشمندان ایرانی*، با همکاری محسن حیدرنیا، تهران، مرکز مطالعات فرهنگی - بین‌المللی هدی.
- صفا، ذبیح‌الله (۱۳۷۴). *تاریخ ادبیات در ایران*، تهران، رامین.
- صفا، ذبیح‌الله (۱۳۸۴). *تاریخ علوم عقلی در تمدن اسلامی*، تهران، رامین.
- مطهری، مرتضی (۱۳۷۰). *خدمات متقابل اسلام و ایران*، ج ۲، تهران، انتشارات صدرا.
- نصر، سیدحسین (۱۳۸۴). *علم و تمدن در اسلام*، ترجمه احمد آرام، تهران، علمی و فرهنگی.
- همایی، جلال‌الدین (۱۳۶۹). *مقالات ادبی*، تهران، نشر هما.

### منابع مراجعه شده

- آلدومیه لی (۱۳۷۱). *علوم اسلامی و نقش آن در تحولات علمی جهان*، ترجمه محمدرضا شجاع رضوی و اسدالله علوی، مشهد، بنیاد پژوهش‌های آستان قدس رضوی.
- تفضلی، احمد (۱۳۷۸). *تاریخ ادبیات ایران پیش از اسلام*، به کوشش ژاله آموزگار، تهران، سخن.
- زیدان، جرجی (۱۹۱۴). *تاریخ تمدن اسلام*، ترجمه علی جواهر، تهران.
- حقوقی، عسکر (۱۳۷۴). *تاریخ اندیشه‌های سیاسی در ایران و اسلام*، تهران، هیرمند.
- حقیقت، عبدالرفیع (۱۳۶۸). *تاریخ نهضت‌های فکری ایرانیان*، تهران، شرکت مؤلفان و مترجمان ایران.
- زرین کوب، عبدالحسین (۱۳۴۴). *دو قرن سکوت*، تهران، انتشارات علمی.
- شمیسا، سیروس (۱۳۷۹). *سبک‌شناسی شعر*، تهران، فردوس.
- فارابی (۱۳۴۳). *احصاء العلوم*، ترجمه حسین خدیو، تهران.
- فرشاد، مهدی (۱۳۶۶). *تاریخ علم در ایران*، تهران، امیرکبیر.
- فروزانفر، بدیع‌الزمان (۱۳۷۶). *تاریخ ادبیات ایران (بعد از اسلام تا پایان دوره تیموری)*، به کوشش عنایت‌الله مجیدی، تهران، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- مطهری، مرتضی (۱۳۶۲). *خدمات متقابل ایران و اسلام*، ج ۱، تهران، صدرا.
- ممتحن، حسینعلی (۱۳۸۸). *نهضت شعوبیه*، تهران، باورداران.
- مناظر احسن، محمد (۱۳۶۹). *زندگی اجتماعی در حکومت عباسیان*، ترجمه مسعود رجب نیا، تهران، علمی و فرهنگی.
- همایی، جلال‌الدین (۱۳۶۳). *شعوبیه*، اصفهان، بزرگمهر.
- یوسفی، محمدرضا و کلاهدوزان، اکبر (۱۳۸۷). *تاریخ ادبیات ایران*، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی و راه کمال.