



رشدی راشد و تاریخ ریاضیات

حسین معصومی همدانی^۱



رشدی راشد

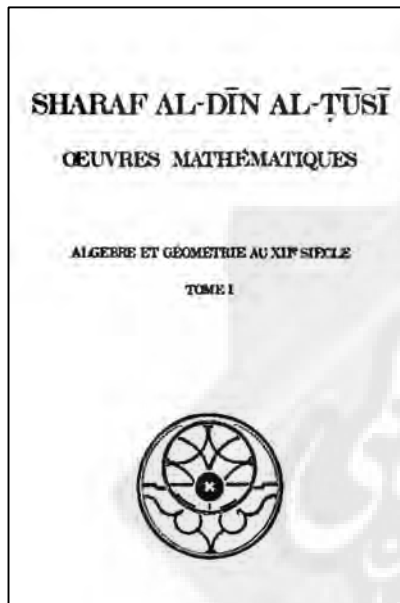
گردهمایی‌ای با عنوان «دکارت و قرون وسطی» بخشی از مراسمی بود که در سال ۱۹۹۶ به مناسبت پانصدمین سال تولد دکارت در فرانسه برگزار شد. محل سخنرانی در سالن اصلی سوربون بود و سخنرانی راشد، با عنوان «خیام و دکارت» که در آن برای نخستین بار بر وجود پیوندی میان خیام و دکارت تأکید می‌شد، حرف تازه این گردهمایی به شمار می‌آمد.^۲ موضوع این

سخنرانی، که تحلیلی تطبیقی بود از کار جبری خیام و دکارت، به‌ویژه آنچه در کتاب هندسه او آمده، بحث در باره تأثر احتمالی دکارت از خیام نبود. راشد این تأثر را نامحتمل نمی‌داند، زیرا در زمان دکارت نسخه‌هایی از جبر خیام در پاریس موجود بوده است و یکی از این نسخه‌ها را یکی از دوستان دکارت، ریاضیدان هلندی خولیوس، با خود از خاورمیانه به پاریس آورده بوده است. با این حال، آنچه راشد در این سخنرانی می‌خواست نشان دهد این بود که کار دکارت در کتاب هندسه نه دنباله کار جبردانان فرانسوی مثل ویت و پیروان او است، نه دنباله کار جبردانان ایتالیایی است و نه جبردانان آلمانی، و اگر تاریخ‌نویس در محدوده کار این سه گروه بماند، نمی‌تواند تحول عظیمی را

۱. عضو پیوسته فرهنگستان زبان و ادب فارسی، سردبیر نشریه تاریخ علم، مشاور علمی نشریه میراث علمی

hosseinmasoumi27@yahoo.com

۲. متن این سخنرانی بعدها به صورت بخشی از مقدمه کتاب خیام ریاضیدان (به زبان فرانسوی) منتشر شد. برای ترجمه فارسی متن کامل آن، بنگرید به «خیام و دکارت»، در زندگینامه و خدمات علمی مورخ و فیلسوف علم استاد دکتر رشدی راشد، تهران، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، ۱۳۸۵، ص ۱۲۱-۱۷۸.



غلامحسین مصاحب تنها نسخه رساله جبری دیگری را از خیام پیدا کرد و در کتاب حکیم عمر خیام بعنوان عالم جبر منتشر کرد. اما با همه اهمیت که این دو رساله به لحاظ محتوای خود داشتند، مورخان عموماً بر این اعتقاد بودند که راه خیام کوچه بن‌بستی بوده است: از یک سو گمان می‌رفت که هیچ کس در عالم اسلام این راه را ادامه نداده و از سوی دیگر، چون هیچ دلیلی بر ترجمه شدن آثار خیام به لاتینی در دست نبود - و هنوز در دست نیست - اعتقاد رایج این بود که آثار جبری خیام تأثیری بر تحولات بعدی ریاضیات نداشته است.

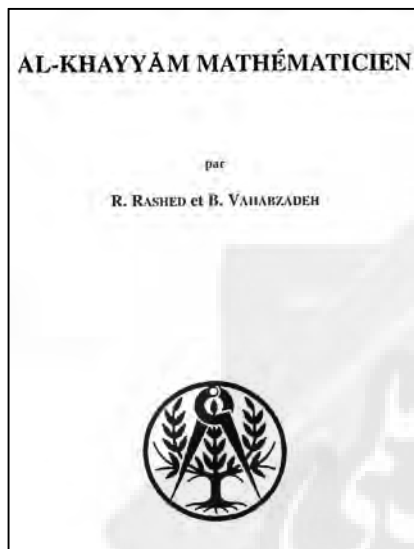
داستان شرف‌الدین طوسی چیز دیگر است. پیش از آنکه رشدی راشد کتاب المعادلات او را تحلیل و منتشر

کند، هیچ کس این اثر او را نمی‌شناخت؛ نه در اروپا و نه در عالم اسلام. چنانکه راشد گفته است، پیش از او بسیاری از مورخان علم دوره اسلامی نسخه این کتاب را در کتابخانه بریتانیا دیده بودند، اما کسی به اهمیت آن پی نبرده بود. شاید هم حق داشته‌اند. کتاب المعادلات، به صورتی که به دست ما رسیده است، تحریر اصلی طوسی نیست، بلکه کسی دیگر آن را از روی کتاب طوسی فراهم آورده و در این میان همه جدولهای این کتاب را حذف کرده است. البته آنچه باقی مانده شیر بی‌یال و دم و اشکم نیست، ولی متنی است بسیار دشوار. به‌خصوص برای فهم این متن لازم بوده است که همه جدولهای آن از نو بازسازی شود. این کاری است که راشد در ویرایش خود کرده است.

کشف و بررسی کتاب شرف‌الدین طوسی نشان داد که خیام ریاضیدان، بر خلاف اعتقاد رایج، این قدرها هم در وطن خویش غریب نبوده است. طوسی نه تنها کار خیام را ادامه داده، بلکه باب جدیدی هم در جبر گشوده است که این علم را تا اندازه‌ای به آنالیز به معنای جدید آن نزدیک

1. Franz Woepcke

می‌کند. در واقع راشد نشان داده است که تحقیق در وجود ریشه‌های معادله درجه سوم شرف‌الدین طوسی را وامی دارد رفتار تابعی دیگر را بررسی کند که همان مشتق چندجمله‌ای درجه سوم است. مورخان ریاضیات تا آن زمان نشانی این گونه بررسیها را در آثار فرما، ریاضیدان فرانسوی قرن هفدهم، می‌دادند؛ اکنون راشد نشان می‌داد که همین بررسی، البته در حالتی خاص، پیش از فرما در کار شرف‌الدین طوسی وجود داشته است.



هدف راشد از این پژوهشها این نیست که نشان دهد که غریبهای غارتگر علم ما را دزدیده‌اند و به نام خود کرده‌اند. کسانی که مسئله را به این صورت مطرح می‌کنند، به گفته راشد، نه خدمتی به علم می‌کنند و نه به عینیت. و می‌توان افزود که این کسان هیچ خدمتی هم به فرهنگ خود نمی‌کنند. او حتی نمی‌خواهد نشان دهد که فرما از طوسی، یا دکارت از خیام، چیزی اقتباس کرده یا مستقیماً از او متأثر شده است. هدف او چیز دیگری است. و من سعی می‌کنم که این نکته را با نقل خاطره‌ای توضیح بدهم.

بعد از سخنرانی راشد در باره خیام و دکارت، وقتی از سوربون بیرون می‌آمدیم، راشد رو به من کرد و گفت: «می‌دانید، بیست سال پیش حتی بردن نام خیام در کنار دکارت زیر این سقف کار آسانی نبود». سقفی که او می‌گفت سقف بسیار نقش تالار سوربون بود که فضای سیاسی و فرهنگی قرن هفدهم فرانسه را تداعی می‌کند. گفته او همچنین بخشی از سرگذشت شخصی او و دشواریهایی را که در شروع کارش در زمینه تاریخ علوم اسلامی داشته است به یاد من می‌آورد. اما گذشته از این او به نکته مهمتری هم اشاره می‌کرد، و آن دشواری غلبه بر پیشداوریهایی است که در مورد ماهیت و جایگاه علم دوران اسلامی وجود دارد.

موضوع «دکارت و قرون وسطی» موضوع تازه‌ای نیست. مورخان فلسفه اکنون قبول دارند که دکارت در بنیادهای فلسفه خود دین سنگینی به فلسفه مسیحی قرون وسطی دارد. همچنین پیوندهایی هم که میان این فلسفه و فلسفه اسلامی هست اکنون روشن شده است. با این حال، بازیابی این پیوندها کار ساده‌ای نبوده است. بیش از یک قرن پیش، ارنست رنان^۱ در مقدمه ابن رشد و ابن رشدیان نوشته بود که در سراسر قرون وسطی هیچ اتفاق تازه‌ای در حوزه فکر و فلسفه نیفتاده

1. Ernest Renan

است. رنان در واقع نظر رایج زمان خود را بازگو می‌کرد، اما می‌توان گفت که کار بخش مهمی از تاریخنگاری فکر و فلسفه در قرون وسطی، در یک قرن گذشته این بوده است که نادرستی افسانه‌های را که در نوشته رنان بازگو شده است نشان دهد. حتی در حوزه علم هم، سخن گفتن از ریشه‌های قرون وسطایی علم جدید دیگر خرق عادت نیست. مورخانی چون پیر دوئم، آنه‌لیزه مایر، و الکساندر کویره نشان داده‌اند که برخی از تحولات فلسفی و علمی قرون وسطی دست کم شرط لازم برای پیدایش علمی بوده است که در قرون هفدهم و هجدهم ظاهر شده است؛ علمی که آن را اکنون «علم کلاسیک» می‌خوانیم.

با این حال، نقش علم اسلامی در پیدایش علم کلاسیک مدت‌ها نادیده گرفته شده است. پیر دوئم، که بیشتر عمر خود را به اثبات سهم علم و فلسفه قرون وسطای مسیحی در پیدایش علم جدید گذرانده بود، وقتی از علم دوران اسلامی سخن می‌گوید عبارت «پورش اعراب بر علم یونانی» را به کار می‌برد. او تنها کسی نیست که چنین تصویری دارد: بیشتر مورخان علم، چنانکه راشد نوشته است، به تاریخ علم در اسلام به چشم موزه‌ای نگاه می‌کنند که بخشی از میراث علم یونانی در آن حفظ شده است و نقش تمدن اسلامی را در حفظ این میراث و انتقال آن به اروپا خلاصه می‌کنند.

این تصور باعث شده است که پژوهش‌های غربیان در تاریخ علم اسلامی، با همه سهمی که در بازشناسی و معرفی این علم داشته است، عمدتاً به انگیزه یافتن راه‌های انتقال علم یونانی، پس از دوران قرون وسطی، به اروپا انجام گیرد. عوامل دیگری هم در این وضع دخیل بوده است. بسیاری از کسانی که به تاریخ علم اسلامی پرداخته‌اند خاورشناس بوده‌اند نه متخصص تاریخ علم، و بنا بر این بیشتر هم خود را مصروف یافتن راه‌های انتقال، جستجوی شباهت‌ها نه از طریق بررسی محتوای علمی بلکه از راه پژوهش‌های زبانی، و کشف راه‌های تأثیر و نفوذ اندیشه‌های علمی در یکدیگر از طریق پی‌گیری‌های تاریخی کرده‌اند. این پژوهش‌ها، به همان اندازه که به کشف جنبه‌هایی از تاریخ علم دوران اسلامی کمک کرده است باعث شده است که وجوه دیگری از آن نادیده گرفته شود. به ویژه که بسیاری از این خاورشناسان کار خود را نوعی باستانشناسی و کاوش در اندیشه‌هایی تلقی می‌کرده‌اند که به خودی خود دیگر ارزشی ندارند. بسیاری از ایشان به همان گفته رنان اعتقاد داشته‌اند که این دوران چیزی که در جنب علم و فکر یونانی و مدرن درخور توجه باشد پدید نیآورده است، و خیلی که باشد، گمان می‌کرده‌اند که آن مقدار از علم دوران باستان و قرون وسطی، و از جمله علم دوران اسلامی، که هنوز ارزشی دارد همان چیزهایی است که در دبیرستان می‌آموزیم؛ محصول دوران کودکی علم است و به کار کودکان می‌آید.

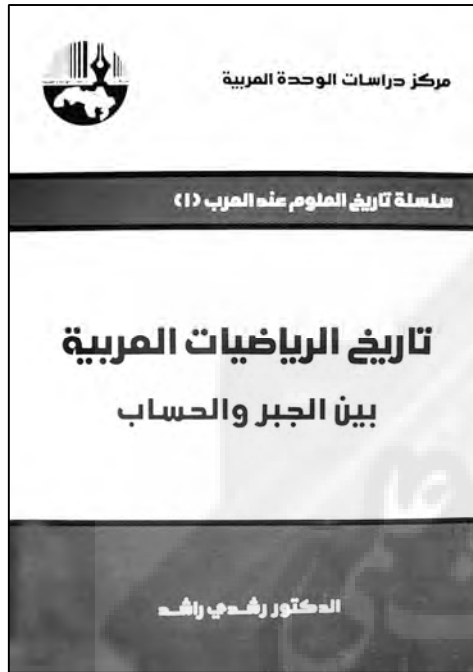
رشدی راشد، چنانکه خود در مصاحبه‌ای گفته است، از فلسفه به تاریخ و فلسفه علم روی آورده است و در این میان به تحصیل جدی ریاضیات پرداخته است. وی در ابتدا قصد نداشته است که به تاریخ علم در اسلام بپردازد، بلکه مسائلی که در حوزه‌ای دیگر برای او پدید آمده، و لزوم حل این مسائل، او را به تحقیق در این زمینه کشانده است. این سیر آموزشی و کاری در میان مورخان معاصر علم دوره اسلامی بی‌مانند است. وی کار خود را از بخشهای شرق‌شناسی یا اسلام‌شناسی شروع نکرده است و با اینکه تصحیح انتقادی متون قسمت مهمی از کار اوست، خیلی دیر به فکر این کار افتاده است و آن نیز در وهله اول به قصد فراهم آوردن مجموعه‌ای از متون بوده است که مرجع و تکیه‌گاه او در کار تحقیق باشد. وی با اینکه به چند زبان زنده و کلاسیک تسلط دارد متونی را که تصحیح می‌کند از نکات زبانی و تتبعات فقه‌اللغه‌ای نمی‌آکند، مگر آنگاه که یک نکته زبانی یا بحث در سیر تاریخی یک واژه به روشن‌تر شدن مفهومی که آن واژه انتقال می‌دهد یاری کند.

در حوزه اصلی کار رشدی راشد، یعنی در تاریخ ریاضیات، مشکل دیگری هم اضافه می‌شود و آن این است که بسیاری از مورخان عادت دارند دستاوردهای یک دوران را تنها بر اساس «نتایج» جدید ریاضی که در آن دوره به دست آمده است بسنجند. البته نتایج در تاریخ ریاضیات بسیار مهمند، اما اگر تنها بر اساس نتایجی که یک ریاضیدان به دست آورده است داوری کنیم، و به نحوه دست آمدن آنها، زبانی که ریاضیدان در پژوهش خود به کار برده است و سنتی که بدان تعلق داشته یا بنیان نهاده است، توجه نکنیم ممکن است، در ارزیابی اهمیت کار او به خطا برویم.

چنین خطایی پیش از راشد مثلاً در ارزیابی اهمیت کار جبری خوارزمی رایج بود. محققان به نتایجی که خوارزمی به دست آورده بود، نگاه می‌کردند و، به حق، نتیجه می‌گرفتند که این نتایج به هیچ وجه به پای آنچه فی‌المثل در کتاب الحساب دیوفانت اسکندرانی دیده می‌شود، نمی‌رسد. اگر به کتاب جبر خوارزمی فقط به لحاظ نتایج آن - مثلاً به اعتبار به دست دادن دستور حل معادله درجه دوم - نگاه کنیم، این کتاب تکرار مطالبی به نظر می‌آید که ریاضیدانان بابلی چندین قرن پیش از میلاد می‌دانستند، و بنا بر این تنها چیزی که برای محقق باقی می‌ماند این است ببیند خوارزمی از چه طریقی به این مطالب دسترس داشته و یا ترجمه کتاب او به زبان لاتینی در قرن دوازدهم میلادی چه تأثیری بر تحول جبر اروپایی داشته است.

راشد شاید نخستین کسی باشد که نوآوری اصلی خوارزمی را دریافته است. این نوآوری در واقع تأسیس علمی است مستقل از حساب و هندسه؛ علمی با موضوع خاص خود و با واژگان خاص خود. موجوداتی که این علم از آنها سخن می‌گوید، و به صورت ریشه‌های معادلات ظاهر می‌شوند، نه موجودات حسابی (عدد) اند و نه موجودات هندسی (مقادیر)؛ اما، بر حسب مورد، می‌توانند عدد یا مقدار باشند. وجود این موجودات جدید را درون یک اُنتولوژی [هستان‌شناسی]

ریاضی که موجودات ریاضی را منحصر در اعداد و مقادیر می‌داند چگونه می‌توان توجیه کرد؟ اگر مسئله را به این صورت نگاه کنیم، دشواری کار خوارزمی را، که تئوکمایگی ظاهری نتایج او تا



حدودی به سبب آن است، درمی‌یابیم. خوارزمی و اخلاف او در واقع می‌باید به پرسشهایی از این نوع پاسخ می‌دادند: چگونه می‌توان این علم جدید را توجیه کرد؟ برای درستی نتایج این علم چه تضمینی وجود دارد؟ در چهارچوب ریاضیاتی که هندسه در آن الگوی علم برهانی است، به جبر به چه چشمی می‌توان نگاه کرد؟

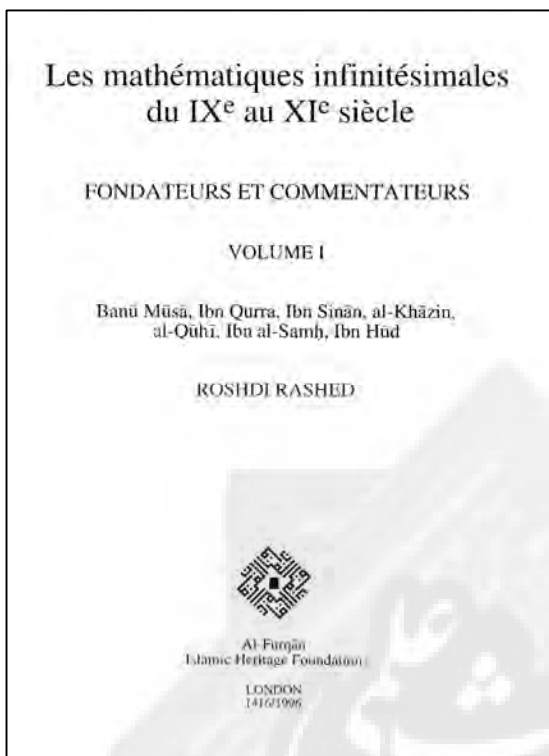
جستجوی پاسخ این پرسشها طبعاً نگاه ما را از گذشته به آینده معطوف می‌کند. به جای آنکه دنبال یافتن منابع خوارزمی برویم، باید ببینیم که ریاضیدانان بعدی با دستاوردهای خوارزمی چه کرده‌اند. آیا راهی که او گشوده به جایی رسیده است و اگر رسیده است به کجا؟

کتاب میان حساب و جبر راشد که اکنون در نوع خود کتابی کلاسیک است و به چندین زبان ترجمه شده، به پرسشهایی از این نوع پاسخ می‌دهد. راشد در این کتاب نشان می‌دهد که کتاب جبر خوارزمی، به رغم ظاهر حقیرش، دست کم منشأ دو سنت شده است. از این دو سنت یکی به حل معادلات جبری اهتمام دارد و دیگری به حساب چندجمله‌ایها می‌پردازد. سنت اول کسانی چون ابوکامل و خیام و شرف‌الدین طوسی را شامل می‌شود و افراد بارز سنت دوم کرجی و سموال‌اند. این دو سنت با یکدیگر تلاقی و برهم تأثیر داشته‌اند، اما دستاوردهای آنها را، به لحاظ مفهومی، می‌توان از هم جدا کرد. از این دو، سنت دوم، به رغم تحقیقات راهگشای فرانتز ووپکه، تا کنون مغفول واقع شده بود و معمولاً هر کس از تاریخ جبر در جهان اسلام سخن می‌گفت منظورش نظریه معادلات بود. حتی تاریخ این بخش از جبر نیز به صورت گسسته و از طریق آثار تنها چند ریاضیدان خاص بررسی می‌شد. راشد نشان داده است که چگونه پیدایش علم جبر بر شاخه‌های دیگر ریاضی هم تأثیر گذاشته است؛ چگونه این علم از ترجمه کتاب الحساب دیوفانت متأثر شده و در عین حال، قرائت جبری کتاب دیوفانت، که در ترجمه عربی کتاب الجبر نام گرفته، بر تعبیر جبردانان دوران اسلامی از این کتاب تأثیر گذاشته است: ایشان به آن به‌عنوان کتاب جبر می‌نگریسته‌اند و نه کتاب حساب و این کتاب را در سنت جبری جای می‌داده‌اند.

واژه سنت در نوشته‌های راشد در باره تاریخ علم بسیار تکرار می‌شود. منظور راشد از این واژه سنتی نیست که در مقابل تجدد قرار گیرد، بلکه وی با کاربرد این واژه می‌خواهد برخی از ابهام‌هایی را که از این تقابل - تقابل میان سنت و تجدد - دست کم در حوزه تاریخ علم پیدا شده است بزداید. هرچند راشد در باره معنای این واژه چندان توضیح نمی‌دهد، سعی می‌کند که منظور خود را از آن با مثالهایی روشن کند (یکی از این مثالها را در مورد جبر دیدیم). برخی از خصوصیات یک سنت علمی را می‌توان از خلال این مثالها دریافت: وجود مسائل مشترک، راه‌حلهای مشترک برای مسائل، و زبان مشترک.

تقید به این مفهوم سبب شده است که راشد، بر خلاف بسیاری از مورخان که تنها به یک مؤلف، و گاه حتی به بخشی از کار یک مؤلف، می‌پردازند، و گاه از یافتن یک «کشف» جدید در کار یک مؤلف ذوق‌زده می‌شوند و اگر چنین چیزی در کار او نبینند حکم به بی‌ارزشی آن می‌کنند، دوره‌های زمانی طولانی و مؤلفان بسیار را موضوع کار خود قرار دهد. می‌توان گفت که تاریخ‌نویسی درازمدت ریاضیات اسلامی با راشد آغاز شده است. پیش از میان حساب و جبر ما کتابی که بتوان آن را تاریخ جبر در دوران اسلامی نامید نداشتیم، جز پاره‌ای نوشته‌های عامه‌فهم. البته کسانی چون ووپکه بخشهایی از این تاریخ را بررسی کرده بودند، اما چون موضوع کار ایشان یکی دو ریاضیدان بود، از این کارها این تصور ایجاد می‌شد که تاریخ ریاضیات دوران اسلامی تاریخ چند نابغه منفرد است. راشد در آثار خود این تاریخ را به صورت جریانی پیوسته، که ریاضیدانان بسیاری در آن سهیم بوده‌اند، عرضه می‌کند. همه این ریاضیدانان یک منزلت ندارند، اما کار همه آنها در تکوین سنت مؤثر بوده است. بدین طریق است که حتی ریاضیدانان مرتبه دوم این دوران نیز جایگاه خود را پیدا می‌کنند.

به داستان خیام و دکارت بازگردیم. گفتیم که راشد نمی‌خواهد ثابت کند که دکارت از خیام متأثر شده است، آنچه او می‌خواهد نشان دهد این است که دکارت ادامه سنتی است که خیام بنیان‌نهاده است. به این اعتبار است که او فهم آثار خیام را شرط لازم برای فهم کتاب هندسه دکارت می‌داند. به این معنی که این آثار نکاتی را در مورد تحول فکری دکارت روشن می‌کنند که از مطالعه آثار خود دکارت، یا ریاضیدانان اروپایی‌ای که تا کنون اسلاف بلافصل او محسوب می‌شده‌اند به دست نمی‌آید. به عبارت دیگر، تاریخ بخشی از هندسه جبری که به دست خیام بنیان‌نهاده شده به او یا جانشینش شرف‌الدین طوسی ختم نمی‌شود بلکه تا نیمه قرن هفدهم ادامه می‌یابد. در این سنت، نسبت دکارت با خیام مانند نسبت خیام با خوارزمی است: هر دو چیزی از سلف خود می‌گیرند اما هیچ یک در محدوده آن نمی‌مانند.

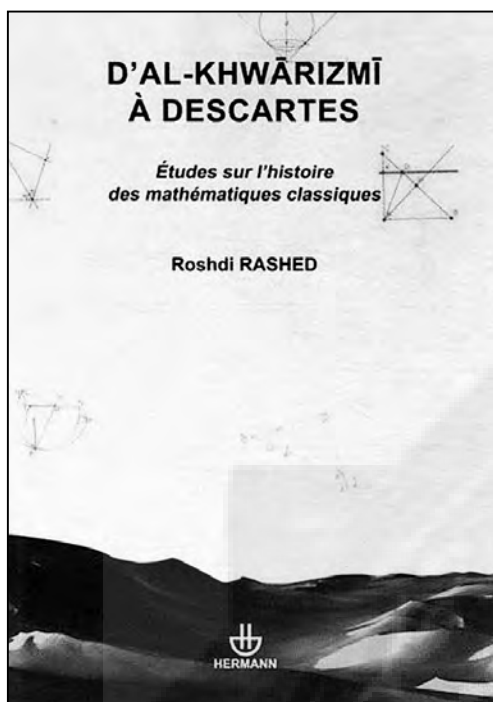


بررسی سنتهای علمی، و به نحو خاص سنتهای ریاضی، اجازه می‌دهد که نحوه پیدایش مفاهیم جدید را دنبال کنیم. این مفاهیم نه به صورت حاضر و آماده بلکه غالباً به شکلی نامنتظر، در جریان حل مسائلی که یک سنت خاص با آنها دست و گریبان است، و با استفاده از ابزارهایی که آن سنت به کار می‌گیرد، پدید می‌آیند. فی‌المثل در جریان حسابی کردن جبر، که راشد مطرح کرده است، روشهایی پدید می‌آید که از آن جمله است ساختن چندجمله‌ایها به قیاس با اعداد دهدهی. بدین طریق است که با استفاده از روشهای حسابی، چهار عمل اصلی بر روی چندجمله‌ایها و نیز

جزدگیری از چندجمله‌ای تعریف می‌شوند. اما این تعمیم اعمال حسابی به چندجمله‌ایها نتیجه نامنتظری هم دارد و آن ظهور اعداد منفی است که نظیری در حساب ندارند.

اگر جبر دوران اسلامی چیز به کلی تازه‌ای است، برخی دیگر از سنتهای ریاضی که در جهان اسلام توسعه یافته‌اند ریشه در گذشته دارند هرچند در حد آنچه از سنت گذشته به ارث برده‌اند باقی نمانده‌اند. مجموعه ریاضیات بینهایت کوچکها از قرن نهم تا یازدهم، که تا کنون پنج جلد از آن در بیش از چهار هزار صفحه منتشر شده است، تاریخ چندین مبحث مرتبط با هم را در طول بیش از سه قرن بیان می‌کند. یکی از این مباحث، محاسبه سطح و حجم اشکالی است که با خطوط خمیده یا سطح غیر مستوی محاط شده باشند. این مبحث، که راشد گاهی آن را ریاضیات نوارشمیدسی می‌نامد، آثار ریاضیدانانی چون بنوموسی، ثابت بن قره، ابراهیم بن سنان، کوهی، و ابن هیثم را شامل می‌شود. راشد نشان می‌دهد که چگونه ریاضیدانان این دوران، بر پایه شناختی بالنسبه جزئی از آثار ارشمیدس، این بخش از ریاضیات را توسعه دادند و به نتایجی دست یافتند که برخی از آنها نظیری در ریاضیات یونانی نداشت.

به دلیل پیوند میان مبحث محاسبه سطح و حجم اشکال با نظریه مقاطع مخروطی، بخشهایی از این مجموعه به این مبحث اختصاص دارد. در دوران اسلامی، استفاده از مقاطع مخروطی به



صورت تنها وسیله مجاز برای حل برخی از مسائل هندسی - و از جمله دو مسئله کهن تثلیث زاویه و تربیع مکعب - درآمد. بسیاری از رسالاتی که در این دوران در این موضوع نوشته شده در ریاضیات بینهایت کوچکها ویرایش و منتشر شده است. از سوی دیگر، مسائلی که حل آنها به یافتن نقطه تقاطع دو مقطع مخروطی منجر می شود مسائلی هستند که وقتی به زبان جبری ترجمه شوند یک معادله درجه سوم به دست می آید. به این طریق کار هندسه دانانی که در حل این گونه مسائل - که مسائل مجسم خوانده می شوند - می کوشیدند، با کار جبردانانی چون خیام گره می خورد.

بدین ترتیب، اجزای کار رشدی راشد با هم

ارتباط می یابند و ارتباط میان آنها ارتباطی را که میان شاخه های گوناگون ریاضیات دوران اسلامی هست نشان می دهد. بخشی از آثار رشدی راشد که به تاریخ ریاضیات دوران اسلامی اختصاص دارد جایگاه این ریاضیات را در ریاضیات جهانی تثبیت می کند. هرچند این ریاضیات، به دلیل فضای فرهنگی ای که در آن تولید شده به تمدن اسلامی تعلق دارد، و هرچند بیشتر آن به زبان عربی نوشته شده است، این دو قید تمدنی و زبانی چیزی از جهانی بودن آن نمی کاهد. ریاضیات دوران اسلامی نه ریاضیات یک تمدن خاص است، نه ریاضیات یک قوم خاص و نه ریاضیات یک زبان خاص. تاریخ ریاضیات اسلامی بخشی جدانشدنی از تاریخ ریاضیات به معنای کلی کلمه است. این یکی از نکات مهمی است که از آثار راشد می توان آموخت.

برخی از مهمترین آثار رشدی راشد در تاریخ ریاضیات

1. *Al-Bāhir en Algèbre d'As-Samaw'al* (en collaboration avec S. Ahmad). Damas: Presses de l'Université de Damas, 1972, 347 p.
2. *Entre Arithmétique et Algèbre. Recherches sur l'Histoire des Mathématiques Arabes*. Collection «Sciences et philosophie arabes - Études et reprises», Paris: Les Belles Lettres, 1984, 321 p.
- Trad. Arabe: Beyrouth, 1989.
- Trad. Anglaise: Kluwer, Boston Studies in Philosophy of Science, 1994.
3. *Diophante: Les Arithmétiques, Livre IV*, vol. 3, «Collection des Universités de



- France», Paris: Les Belles Lettres, 1984, 487 p.
4. *Diophante: Les Arithmétiques, Livres V, VI, VII*, vol. 4, «Collection des Universités de France», Paris: Les Belles Lettres, 1984, 451 p.
 5. *Sharaf al-Dīn al-Tūsī, Œuvres mathématiques. Algèbre et Géométrie au XIIIe siècle*, vol. I. Collection «Sciences et philosophie arabes - textes et études», Paris: Les Belles Lettres, 1986. 480 p.
 - Trad. arabe, Beyrouth, 1998.
 6. *Sharaf al-Dīn al-Tūsī, Œuvres mathématiques. Algèbre et Géométrie au XIIIe siècle*, vol. II, Collection «Sciences et philosophie arabes - textes et études». Paris: Les Belles Lettres, 1986. 470 p. Trad. arabe, Beyrouth, 1998.
 7. *Optique et Mathématiques: Recherches sur l'histoire de la pensée scientifique en arabe*, Variorum reprints, Aldershot, 1992, 310 p.
 8. *Les Mathématiques infinitésimales du IXe au XIe siècle*. vol. II: *Ibn al-Haytham*, Londres: al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 1993, 586 p.
 - Trad. Anglaise: *Ibn al-Haytham and Analytical Mathematics. A history of Arabic sciences and mathematics*, vol. II, Culture and Civilization in the Middle East, London: Centre for Arab Unity Studies, Routledge, 2013, XIV-448 p.
 9. *Les Mathématiques infinitésimales du IXe au XIe siècle*. vol. I: Fondateurs et commentateurs : *Banū Musā, Thābit ibn Qurra, Ibn Sinān, al-Khāzin, al-Qūhī, Ibn al-Samḥ, Ibn Hūd*, Londres: al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 1996, 1125 p.
 - Trad. Anglaise: *Founding Figures and Commentators in Arabic Mathematics. A history of Arabic sciences and mathematics*, trad. Anglaise des *Mathématiques infinitésimales*, vol. I, Culture and Civilization in the Middle East, London: Centre for Arab Unity Studies, Routledge, 2012, XXIII-808 p.
 10. *Descartes et le Moyen Âge*, éd. J. Biard et R. Rashed, Paris: Vrin, 1997, 425 p.
 11. *Al-Khayyām mathématicien*, en collaboration avec B. Vahabzadeh, Paris: Librairie Blanchard, 1999, 438 p.
 - Trad. Anglaise: *Omar Khayyām*. Persian Heritage Series n 40, New York, Bibliotheca Persica Press, 2000, 268 p. (sans les textes arabes).
 12. *Ibrāhīm ibn Sinān. Logique et géométrie au Xe siècle*, en collaboration avec Hélène Bellosta, Leiden, E.J. Brill, 2000, XI-809 p.
 13. *Les Mathématiques infinitésimales du IXe au XIe siècle*, vol. III: *Ibn al-Haytham. Théorie des coniques, constructions géométriques et géométrie pratique*, London, 2000, XXIII-1034 p.
 - Trad. Anglaise: *Ibn al-Haytham's Theory of Conics, Geometrical Constructions and Practical Geometry*, A history of Arabic sciences and mathematics, vol. 3, Culture and Civilization in the Middle East, London: Centre for Arab Unity Studies, Routledge, 2013, XVII-759 p.
 14. *Œuvre mathématique d'al-Sijzī*. vol. I: Géométrie des coniques et théorie des nombres au Xe siècle, Les Cahiers du Mideo, 3, Louvain-Paris, Éditions Peeters, 2004, 541 p.
 15. *Les Mathématiques infinitésimales du IXe au XIe siècle*. vol. V: *Ibn al-Haytham: Géométrie sphérique et astronomie*, London: al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 2006, xiv-972-v p.
 - Trad. Anglaise: *Ibn al-Haytham. New Spherical Geometry and Astronomy*, A history of Arabic sciences and mathematics, vol. 4, Culture and Civilization in the Middle East, London: Centre for Arab Unity Studies, Routledge, 2014, XIX-629 p.