تاریخ علم، دورهٔ ۱۹، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، ص۲۷۵ـ۲۸۴

دو درسی که از رشدی راشد آموختم[۱]

سیاوش شهشهانی
استاد، دانشکدهٔ ریاضی دانشگاه صنعتی شریف

Email: siavash@shahshahani.org
DOI: 10.22059/JIHS.2022.85459

چکیده

در میان محققانِ دهه‌های اخیرِ تاریخ علم دورهٔ اسلامی رشدی راشد سهم بسزایی در مطالعهٔ تاریخ ریاضیات دورهٔ اسلامی دارد. او در فعالیت‌های خود تلاش کرده است هم به کم و کیف آنچه در ریاضیات این دوره صورت گرفته است بپردازد و هم در بارهٔ تأثیر آن بر سیر ریاضیات جهان تحقیق کند. آنچه تحقیقات راشد را از تحقیقاتی که پیش از او در این باره انجام شده‌اند متمایز می‌کند یکی احاطهٔ او به تاریخ ریاضیات قبل و بعد است و دیگری توجه معرفت‌شناسانهٔ او به فلسفهٔ کاری ریاضی‌دانان دورهٔ اسلامی است. در نتیجه آنچه راشد از پژوهش در ریاضی این دوره استخراج کرده است شکی باقی نمی‌گذارد که در ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی گام‌های مهم و ریشه‌ای برداشته شده که از ریاضیات دوران باستان بسیار فراتر می‌رود و در واقع محرک وسرآغاز کار ریاضیات اروپا از قرن چهاردهم و به‌ویژه از قرن شانزدهم میلادی است.

در این مقاله نشان داده می‌شود که کارهای راشد ما را به تردید در سه فرض مهم در تاریخ ریاضیات فرامی‌خواند. یکی این که سهم ریاضی‌دانان دوران اسلامی جز حفظ بخشی از میراث یونانی و تغییرات جزئی در آن نبوده است؛ دیگر فرض «اروپایی» بودن ریاضیات دوران باستان؛ و سوّم این فرض که تجدید حیات علمی اروپا، به‌ویژه در ریاضیات، ادامهٔ مستقیم سنّت یونانی و اسکندرانی است: سه فرض اصلی که بیشتر تاریخ‌های ریاضیات بر آن استوارند.

کلیدواژه‌ها: رشدی راشد، ریاضیات یونانی، ریاضیات دورهٔ اسلامی

---

۱. مبتنی بر سخنرانی نگارنده به همین عنوان در مراسم **بزرگداشت رشدی راشد**، دانشگاه تهران، ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۷.

از دستاوردهای غنی محققان پرکار هر کس در حد فهم و تمایل خودش توشه‌ای برمی‌دارد. آنچه خواهم گفت برگرفته از خواندن آثاری از رشدی راشد است،[۱] هرچند برداشت شخصی ممکن است آلوده به بی‌دقتی یا حتی سوء برداشت باشد. امیدوارم خود او که اینجا حاضر است از تصحیح و تکمیل دریغ نکند.

ما ایرانی‌ها به پیشینهٔ فرهنگی وعلمی درخشان خود بسی افتخار می‌کنیم وهمواره آماده‌ایم فهرستی طولانی از بزرگان دانش که مدعی ایرانی بودنِ آنها هستیم به شنونده ارائه کنیم. من از مناقشات قومیتی و اینکه چه کسی را باید ایرانی به‌شمار آورد می‌گذرم و نگاهم به جمیع ریاضی‌دانانی خواهد بود که در بازه‌ای زمانی به طول حدود چهار قرن، از آغاز سدهٔ سوم هجری، در سرزمین پهناوری از آسیای مرکزی تا شمال آفریقا و اندلس به تحقیقات ریاضی اشتغال داشته‌اند. این دوره‌ای است که نواحی ذکر شده زیر چتر خلافت اسلامی بودند، و ما از اصطلاح «دورهٔ تمدن اسلامی» جهت ارجاع استفاده خواهیم کرد، هرچند رشدی راشد از «دورهٔ علم عربی» صحبت می‌کند، زیرا که نوشتگان علمی این دوره تقریباً همگی به زبان عربی است. در هر حال، وقتی ما با سؤال‌های دقیق در بارهٔ کم و کیف آنچه در ریاضیات این دوره صورت گرفته است، و تأثیر احتمالی آن بر سیر ریاضیات جهان روبه‌رو می‌شویم، نوعاً به کلی گویی یا ذکر چند مثال نادقیق و تکراری پناه می‌بریم. به علاوه، در مقابل ادعای بعضی متون تاریخ ریاضی نگاشته‌شده درغرب، که ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی را فاقد نوآوری قلمداد می‌کنند، اغلب از پاسخ‌گویی درخور و مستند عاجز هستیم. به ادعای این متون، مهم‌ترین نقش ریاضی‌دانان این دوره ترجمه و حفظ بعضی آثار یونان قدیم بوده است، که بعداً این آثار را به صاحبان اصلی -یعنی به زعم آنها غربی‌ها- منتقل کرده‌اند. چیزی که مشکل ما ایرانی‌ها را مضاعف می‌کند این است که عموماً به زبان عربی تسلط نداریم، اکثر این آثار به فارسی ترجمه نشده و به آنچه هست به‌آسانی دسترسی نداریم.

در این سخنرانی کوشش خواهم کرد به بازگویی این واقعیت بپردازم که تحقیقات رشدی راشد به طور قاطع این تصور را از میان برمی‌دارد که ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی فاقد نوآوری بوده یا اثر عمیق و ماندگاری بر روند تحول ریاضیات جهانی نداشته است. قبل از رشدی راشد نیز تحقیقات فراوان و ارزشمندی در زمینهٔ ریاضیات این دوره انجام

۱. از میان آثار متعدد رشدی راشد، سه اثری که در فهرست مراجع آمده‌اند در اینجا عمدتاً مورد اشاره‌اند.

شده است، ولی آنچه مجموعهٔ کار رشدی راشد را متمایز می‌کند و پاسخگوی دغدغهٔ جایگاه تاریخی ریاضیات دورهٔ اسلامی است، یکی احاطهٔ او به تاریخ ریاضیات قبل و بعد، و دیگر توجه معرفت‌شناسانهٔ او به فلسفهٔ کاری ریاضی‌پیشگان این دوره است. علاوه بر کار فنی دقیق تاریخ‌نگاری، آنچه رشدی راشد در مورد روح حاکم بر پژوهش ریاضی این دوره استخراج کرده است شکی باقی نمی‌گذارد که در ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی گام‌های مهم و ریشه‌ای برداشته شده که از ریاضیات دوران باستان بسیار فراتر می‌رود و در واقع محرک وسرآغاز کار ریاضیات اروپا از قرن چهاردهم و به‌ویژه از قرن شانزدهم میلادی است.

در این فرصت کوتاه خود را به اشاراتی پیرامون دو موضوع محدود خواهم کرد که هردو مرتبط به جایگاه جهانی ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی است. مورد اولی که به آن خواهم پرداخت ابداع علم جبر است که رشدی راشد نشان داده به‌تمامی کار ریاضی‌دانان دورهٔ تمدن اسلامی است. این نوآوری متضمن یک تغییر پارادایم اساسی نسبت به ریاضیات دورهٔ باستان است، دگرگونی مهمی که بدون آن تحولات ریاضی دورهٔ رنسانس در اروپا ممکن نمی‌شد. موضوع دوم، این سؤال است که اساساً آنچه به ریاضیات یونانی معروف شده به چه مفهومی یونانی است و از آن مهم‌تر، انتساب آن به غرب که اروپایی‌ها به آن دامن می‌زنند، پایه‌ای دارد یا صرفاً یک بازسازی تاریخی-جغرافیایی به دلایل سیاسی و هویّتی است.

پیدایش و توسعهٔ جبر

بعضی تاریخ‌نگاران اروپایی مدعی شده‌اند که علم جبر در سرزمین‌های یونانی‌زبان قبل از تمدن اسلامی یا حتی پیش از آن در بابل باستان وجود داشته است.[۱] پایهٔ این ادعا عمدتاً این است که هرگاه حل مسأله‌ای ریاضی به یافتن جواب آنچه امروز معادلهٔ جبری درجهٔ دوم می‌نامیم منجر می‌شده، ریاضی‌پیشگان با تردستی‌هایی از عهدهٔ حل آن برمی‌آمدند. این داوری نتیجهٔ یک بدفهمی در مورد نقش جبر و اثر وحدت‌بخش آگاهانه‌ای است که ابداع آن در ریاضیات و علوم وابسته ایجاد کرد. برای شکافتن این موضوع لازم است دو اصل بنیادی فلسفی را که ریاضیات یونان بر آن متکی است بازگو

۱. مثلاً نک: (van der Waerden 1983) یا (Klein 1968)

کنیم. این دو اصل به‌صراحت در آثار ارسطو مورد تأکید قرار گرفته‌اند.[۱] یک اصل، تفکیک هویتی کمیات متصل و منفصل است، که مثلاً اولی در هندسه و دومی در مسائل شمارشی مانند حساب به‌طور برجسته ظاهر می‌شوند. رعایت وسواس‌گونهٔ این تفکیک که متکی به باورهای فلسفی زمان بود، موجب شد که اقلیدس دو بخش (مقالهٔ) مجزا ولی در عین حال مشابه از کتاب **اصول** خود (مقاله‌های پنجم و هفتم) را به قواعد محاسبه با این دونوع کمیت اختصاص دهد. برای خوانندهٔ امروزی که تمایزی میان این دونوع کمیت قائل نیست و هردو را «عدد» محسوب می‌کند این تفکیک غریب می‌نماید. اصل دیگر مربوط به برداشت یونانیان از ماهیت اشیاء ریاضی است. البته افلاطون و ارسطو در این مورد نگرش‌های متفاوت دارند. از نظر افلاطون مفاهیم ریاضی به شیوه‌ای ناب و مشخص در فراجهان مُثُل یا ایده‌ها منزل دارند و مصادیق زمینی آنان سایه‌هایی ناقص از این موجودات حقیقی، مطلق و بی‌کاستی‌اند. ارسطو اشیاء ریاضی را کمیت‌ها می‌داند، از دوگونهٔ منفصل و متصل، که هردو وجود طبیعی ولی غیر مادی دارند. از نظر او هر شیء از دو مؤلفهٔ ماده و صورت تشکیل شده است و ریاضیات به صورت اشیاء طبیعی می‌پردازد. در هر دو دیدگاه، هویت ریاضی یک مابه‌ازای واقعی و طبیعی دارد، هرچند افلاطون نوعی شیئیت متعالی، ولی واقعی، برای هویات ریاضی قائل است.

پیدایش و تکوین جبر در دورهٔ تمدن اسلامی را اگر انقلابی علیه این دو زیربنای فلسفی ریاضیات باستان ندانیم، باید دست‌کم نوعی بی‌اعتنایی به آن و رهایی کامل از قیود آن‌ها تلقی کنیم. خوارزمی خود در مقدمهٔ الجبر والمقابله اشعار می‌کند که روشی ارائه خواهد کرد که برای حل مسائل از هر دوگونه، متصل و منفصل، کارساز است. احتمال دارد که خوارزمی اساساً چندان تحت تاثیر ریاضیات یونان نبوده است زیرا حضور خوارزمی در بغداد و تألیف کتاب جبر و مقابله مقارن است با آغاز دورهٔ پرجنب و جوش ترجمه از یونانی در بیت‌الحکمهٔ مأمون. [البته راشد معتقد است که خوارزمی اصول اقلیدس را می‌شناخته و ایدهٔ اثبات یا دست‌کم توجیه الگوریتم‌های حل معادلات را از آن گرفته است.] شواهدی هست (مانند کتاب حساب او) که خوارزمی بیشتر با ریاضیات هند و ایران باستان آشنا بوده است تا ریاضیات یونان. گسست دوم، به‌کارگیری

---

۱. به عنوان مثال، در مرجع (Aristotle 2001) کتاب *Organon* ، پاراگراف زیر را نگاه کنید:
Analytica Posteriera I7, 40

«مجهول»، یا به‌قول خوارزمی «شیء»، در روش جدیدی است که وی معرفی می‌کند. این «شیء» در هیچ‌یک از چارچوب‌هایی که فیلسوفان یونان باستان برای هویت اشیاء ریاضی ارائه کرده‌اند نمی‌گنجد. اگر هویت ریاضی را به زعم ارسطو انتزاعی از جنبهٔ غیر ماده‌ای اشیاء طبیعی تلقی کنیم، شیء جبری، به روایت خوارزمی، انتزاعی است از انتزاع ارسطو، به جهت عمومیت آن و عدم اطلاق به موجود طبیعی خاص. ظهور این مفهوم در گفتمان علمی زمانه یعنی گذر خوارزمی به سطح جدیدی از انتزاع را باید یک نوآوری انقلابی تلقی کرد. در نو بودن ایدهٔ جبر کافی است یادآور شویم که علی‌رغم پیشرفت‌های مهم حاصل از اشتغال بسیاری از ریاضی‌دانان عمدهٔ دورهٔ تمدن اسلامی به توسعهٔ جبر (ابوکامل، کرجی، خیام، سموئل،...)، فیلسوفان این دوره که تحت تأثیر افکار ارسطو بودند، ظاهراً نسبت به «مشروعیت علمی» جبر شک داشتند. از جمله اینکه وجه وجودی اشیاء مورد بحث در جبر مبهم بود و در چارچوب تجویز ارسطویی برای موضوعیت علمی نمی‌گنجید. فارابی و ابن‌سینا هیچ یک در تقسیم‌بندی ریاضیات جبر را یک شاخه اصلی ریاضیات تلقی نمی‌کنند. ابن سینا از آن به عنوان یکی از شاخه‌های فرعی ریاضیات نام می‌برد در حالی که یکی دو نسل بعد از او، خیام پیوند کاملی میان جبر و هندسه ایجاد می‌کند، کاری که نظیر آن در غرب را شش قرن بعد در کتاب هندسهٔ دکارت مشاهده می‌کنیم.[۱] در زمینهٔ مفهوم «عدد» نیز، مقاومت در پذیرفتن کمیت‌های متصل، بالاخص ناگویاها به عنوان عدد در اروپای قرون وسطی غالب بود، و معمولاً آثار سیمون استوین[۲] فلاندری در اواخر قرن شانزدهم میلادی نقطهٔ عطف این جریان در اروپا محسوب می‌شود. رشدی راشد سیر تحول آنچه را «حسابی‌سازی جبر» می‌نامد، یعنی تعریف چندجمله‌ای‌ها و تعمیم عملیات حساب به آنها را به دقت طی چند قرن مطالعه کرده و نشان داده است که چگونه یک شاخهٔ جدید و قدرتمند ریاضیات در دورهٔ تمدن اسلامی پدیدآمده است. به‌کارگیری این حرکت است که چند قرن بعد در اروپا منجر به پیدایش جریان‌های نوین در ریاضیات می‌شود (Rashed 1994).

---

۱. مقصود کتاب *La Géométrie* دکارت است. ترجمهٔ انگلیسی این کتاب همراه با متن متقابل فرانسه به‌صورت زیر در دسترس است:

The Geometry of René Descartes. Dover, New York 1954.

۲. Simon Stevin (1548-1620) ریاضی‌دان و مهندس فلاندری از اولین کسانی در اروپا است که مفهوم عدد حقیقی به معنی عام (مستقل از گویا یا ناگویا بودن) را مطرح کرد. او همچنین استفاده ار نظام عددنویسی اعشاری شرق را در اروپا رواج داد.

آیا ریاضیات یونانی، اروپایی است؟

کوشش خواهیم کرد نشان دهیم که اصرار اروپاییان دورهٔ رنسانس بر انتساب ریاضیاتی که در دوران باستان به زبان یونانی نوشته شده به اروپا، و اساساً این ادعا که جریان ریاضیات در اروپا از قرن شانزدهم یک «رنسانس» یا تجدید حیات ریاضیات اروپایی بوده است، ادعایی کاملاً مجعول است ،که چون بسیار تکرار شده و کمتر از آن سؤال شده است وجههٔ یک واقعیت مسلّم را به‌خود گرفته است. لازم است اینجا دو واژهٔ «اروپا» و «رنسانس» و نیز مفهوم «ریاضیات یونانی» را به اختصار بررسی کنیم. صورت یونانی دو کلمهٔ «آسیا» و «اروپا» را که به اعتباری از ریشهٔ اکدی و به ترتیب به معنای مکان برآمدن و فرونشستن آفتاب (شرق و غرب) است، یونانی‌زبانان باستان به بخش‌های یونانی‌زبان شرق و غرب دریای اژه اطلاق می‌کردند. به استثنای سرزمین‌های یونانی‌نشین منتهی‌الیه جنوبی ایتالیای فعلی و تعدادی از جزایر مدیترانه، مراودات یونانیان باستان تقریباً به‌تمامی با شرق ناحیهٔ یونان فعلی و در جنوب با مصر بود. به‌خصوص در زمینه‌های علمی و فرهنگی و حتی در میتولوژی که معرف هویت ملی‌شان بود، یونانیان خود را جدا از جهان متمدنی که نسبت به آن شناخت داشتند، یعنی ناحیه‌ای که شرق و جنوب‌شرقی مدیترانه و خاورمیانهٔ فعلی را شامل می‌شود، محسوب نمی‌کردند.[۱] رومی‌ها بعداً کلمهٔ اروپا را به معنای وسیع‌تر، یعنی آنچه در غرب دریای اژه است، به‌کار گرفتند و از اصطلاح «آسیای صغیر» برای آناتولی و «آسیا» برای شرق آن استفاده کردند. فرهنگ و تمدن رومی برگرفته از ناحیهٔ متمدن مستقر در سمت شرق روم و عمدتاً به وساطت یونان است. با این‌حال، رومیان که مردمی عمل‌گرا بودند، به معارف محض مانند ریاضیات توجه چندانی نداشتند و آثار لاتینی ریاضی که از آنان به جا مانده است ناچیز و کم اهمیت است. آنچه بعداً به «رنسانس» (تولد دوباره) یا تجدید حیات فرهنگی اروپا معروف شد در واقع سرآغاز حیات فرهنگی در نواحی غرب و مرکز اروپای فعلی است که تنها ادعای آن به «تجدید حیات» می‌تواند این باشد که زمانی این ناحیه زیر سلطهٔ سیاسی امپراتوری روم غربی بوده است. البته به‌جز ناحیهٔ ایتالیایی امپراتوری روم غربی، از نواحی اروپایی دیگر آن امپراتوری هیچ‌گونه اثر علمی و فرهنگی از دورهٔ باستان به‌جا نمانده است. در مورد علوم ریاضی، به طور خاص، میراث قابل ذکری از

---

۱. نیای پارسیان در میتولوژی یونان پرسس Perses فرزند پرسئوس Perseus و نوهٔ زئوس است. در کتاب تاریخ هرودت به این اشاره شده است.

دورهٔ روم غربی وجود ندارد و مشخص است که ریاضیات اروپای غربی ادامهٔ آثار ریاضیاتی است که به زبان عربی نگاشته شده و پس از توسعهٔ ارتباط با شرق، به اروپای غربی راه یافته است.

اکنون لازم است چند کلمه‌ای هم در مورد وجه انتساب آنچه به ریاضیات یونانی معروف شده است بیاوریم. محققاً زبان علمی مکتوب ناحیهٔ شرق مدیترانه طی بیش از ده قرن، از قرن هفتم پیش از میلاد، زبان یونانی بوده است و هر اثر ریاضی که از این دوره به‌جا مانده به زبان یونانی است. این واقعیت به هیچ وجه نسبت دادن آثار علمی این دوره را به اروپا و اروپاییان توجیه نمی‌کند. قدیمی‌ترین ریاضی‌دان شناخته‌شده، تالس، در میلتوس، ساحل غربی آناتولی، یعنی آسیا از نظر یونانیان، می‌زیسته است. نوشته شده که او فنیقی تبار بوده، سفرهای طولانی به مصر و نواحی زیر سلطهٔ هخامنشیان داشته و آشنایی او به هندسه و ریاضیات در این سفرها حاصل شده است (Gow 1968). چهرهٔ تاریخی بعدی در ریاضیات، فیثاغورس، متولد جزیرهٔ ساموس در شرق دریای اژه است. او نیز سفرهای طولانی به مصر و درون آسیا داشته ولی نهایتاً در مستعمرهٔ یونانی جنوب ایتالیا مستقر شده است. تمرکز نسل بعدی ریاضی‌دانانی که به یونانی می‌نوشته‌اند در آکادمی افلاطون در حوالی آتن، یعنی بخش اروپایی دنیای یونانی‌زبان بوده هرچند پیشینهٔ قومی بعضی از ریاضی‌دانان نامی این دوره، مانند ائودوکسوس،[1] همچنان آسیایی است. او در شهر کنیدوس[2] واقع در جنوب غربی آناتولی به دنیا آمد، مدتی را در مصر و آتن گذراند، به زادگاه خود بازگشت و همانجا از دنیا رفت (همان). هرچند آکادمی افلاطون نزدیک به پنج قرن دوام یافت ولی اوج شکوفایی آن به عنوان مرکز خلاقیت ریاضی و فلسفه، حدود نیم قرن تا زمان جداشدن ارسطو است. با تأسیس کتابخانه و دانشگاه اسکندریه در مصر، مرکز ثقل ریاضیاتی که به زبان یونانی نگاشته می‌شده برای مدت حداقل هفت قرن به اسکندریه منتقل شد. می‌دانیم که اقلیدس در اسکندریه کتاب اصول خود را به تحریر در آورده هرچند شواهدی هست که مدتی را در آکادمی افلاطون سرکرده است. قومیت اقلیدس به‌تحقیق معلوم نیست ولی طبق یک روایت او در شهری که اکنون صور لبنان است در خانواده‌ای یونانی‌تبار به دنیا آمده است (همان).در میان ریاضی‌دانان بزرگ یونانی‌نویس بعدی، ارشمیدس در مستعمرهٔ یونانی سیراکیوز در

1. Eudoxus
2. Cnidus

جزیرهٔ سیسیل می‌زیسته، آپولونیوس اهل پرگا[1] در ساحل جنوبی آناتولی بوده، و دیوفانتوس[2] و پاپوس[3] هردو در اسکندریه بوده‌اند. قومیت این دو غیر یونانی ذکر شده است (Gow 1968؛ Netz 2002). بدین ترتیب مشخص است که مقصود از ریاضیات یونانی ریاضیاتی است که به زبان یونانی نوشته شده است، همچنان که بعضی مورخان مانند رشدی راشد از ریاضیات عربی صحبت می‌کنند، به این مفهوم که در دورهٔ تمدن اسلامی نوشته‌های ریاضی عمدتاً به زبان عربی بوده است. در هر صورت، انتساب این ریاضیات به غرب و اروپاییان وجهی ندارد. توجه داشته باشیم که جایگاه جغرافیایی حرکت تاریخی‌ای که رنسانس خوانده می‌شود شامل یونان نیست و تنها نقطهٔ اتصال اروپای غربی به یونان به واسطهٔ فرهنگ رومی است که ریاضیات در آن جایی نداشته است. اینکه بعدها اروپای غربی به درک، تقلید و ارزش‌نهادن به فرهنگ یونانی رسیده است، توجیهی برای ایجاد مالکیت و انتساب به خود ایجاد نمی‌کند.

دورنمای تاریخی سیر ریاضیات که از مجموعهٔ آثار رشدی رشد برداشت می‌شود یک جریان تقریباً پیوسته در ناحیهٔ اوراسیا را می‌نمایاند که مرکزیت آن در اثر حوادث تاریخی گهگاه جابه‌جا شده است، ولی اساساً یک سنت و هویت پیوسته است. این جریان کاملاً از آنچه مثلاً می‌توان سنت ریاضی خاور دور نامید مجزا است، و هرچند در مقطعی از ریاضیات هند بهره گرفته (مستقیماً یا به واسطهٔ فرهنگ ایرانی، در اوایل دورهٔ تمدن اسلامی)، ولی ارتباط ممتدی با آن نداشته است. طولانی‌ترین گسست تاریخی در این سنت، چهار و نیم قرنی است که پاپوس، آخرین چهرهٔ درخشان اسکندریه، را از خوارزمی جدا می‌کند. از این رو شاید اطلاق کلمهٔ «رنسانس» یا تجدید حیات، دست کم در ریاضیات، بر احیای مکتب‌های ریاضی این جریان در دورهٔ تمدن اسلامی مناسب‌تر باشد. فاصلهٔ زمانی کوتاه‌تر و سیر نرم‌تری ریاضیات دورهٔ تمدن اسلامی و نفوذ و پیگیری آن در اروپای غربی را از هم جدا می‌کند. یک نکته اینکه از نظر فرهنگی ارتباطی پیوسته میان ناحیه آسیایی و اندلس در اروپا وجود داشته است، و این پدیده را می‌توان از حضور ریاضی‌دانان مغربی در این جریان و رایج شدن ترجمهٔ آثار خوارزمی

1. Apollonius of Perga
2. Diophantus
3. Pappus

در دانشگاه‌های اروپا از قرن دوازده میلادی مشاهده کرد.[۱] برای مقایسهٔ زمانی، توجه داشته باشید که تولد خواجه نصیر طوسی آغاز قرن سیزده میلادی است. پل ارتباطی دیگر بازشدن پای تجار، سیاحان و دانش‌پژوهان اروپایی به شرق مدیترانه و آسیا از اوایل قرن سیزده میلادی است که انتقال گستردهٔ آثار ریاضی عربی به اروپا و کتابخانه‌های دانشگاهی اروپا را به همراه داشت. احتمالاً سقوط قسطنطنیه و مهاجرت گروهی از دانشمندان بیزانسی به اروپای غربی نیز، که شاید منابع مکتوبی را نیز با خود برده باشند، در این انتقال مؤثر بوده است. قابل ذکر است که استاد ریاضیات دکارت در دانشگاه لایدن هلند، یاکوب وان گول[۲] (خولیوس)، استاد زبان عربی نیز بود. او چند سالی را در شرق مدیترانه گذرانده و گنجینهٔ بزرگی را از آثار علمی به زبان عربی با خود به لایدن آورده بود. دلیل این را که ریاضی‌دانان اروپایی، و بعدها مورخان غربی ریاضیات، اغلب در ادای دین خود به آثار ریاضی دورهٔ تمدن اسلامی کوتاهی کرده و محل ارجاع خود را ریاضیات یونانی قرار داده‌اند باید در مسائل سیاسی آن روز اروپا جستجو کرد. خاطرهٔ ناکامی‌های جنگ‌های صلیبی، سیطرهٔ کلیسای رم، اینکه یونان جزئی از جهان مسیحیت زمان بود، و دور دست بودن وارثان دورهٔ تمدن اسلامی، همه احتمالاً از عوامل دخیل در این غفلت تاریخی بوده‌اند. همت بلند رشدی راشد و دیگر پژوهشگران تاریخ ریاضیات در دورهٔ تمدن اسلامی باید تدریجاً تصویر واقع‌بینانه‌تری از این جریان تاریخی به دست دهد.

سپاسگزاری

نگارنده از آقایان دکتر معصومی همدانی و دکتر قلندری به جهت اصلاحات پیشنهادی سپاسگزار است.

۱. ظاهراً اولین ترجمهٔ لاتینی از کتاب جبر و مقابله خوارزمی به سال ۱۱۴۵ باز می‌گردد. ترجمهٔ لاتینی کتاب حساب او که عددنویسی اعشاری را معرفی می‌کند زیر عنوان *Dixit Algorizmi* («چنین گفت الخوارزمی») به تاریخ ۱۱۲۶ موجوداست.

2. Jacob van Gool

منابع

Aristotle (2001). *The basic works of Aristotle*. McKeon, R. (Ed.). New York: Modern Library.

Gow, J. (1968). *A Short History of Greek Mathematics* (Revised Reprint). New York. Chelsea.

Klein, J. (1968) *Greek Mathematical Thought and the Origin of Algebra*. Cambridge, MA. MIT Press.

Netz, R. (2002) Greek Mathematics: A Group Picture, in *Science and Mathematics in Ancient Greek*

Culture. Tuplin, C.J. and T.E. Rihill (Eds.). Oxford. Oxford University Press.

Rashed, R.(1994). *The Development of Arabic Mathematics: Between Arithmetic and Algebra*. Springer Science+Business Media, B.V.

———. (2008) The Philosophy of Mathematics, in The Unity of Science in the Arabic Tradition, Rahman, S. et al (Eds.). Springer Science+Business Media, B.V.

——— and B. Vahabzadeh (2000). *Omar Khayyam, the Mathematician*. New York. Bibliotecha Persica Press.

Rahman, S. et al (Eds.) (2008). *The Unity of Science in the Arabic Tradition*. Springer Science+Business Media,

B.V.Van der Waerden, B.L. (1983). *Geometry and Algebra in Ancient Civilizations*. Berlin. Springer-Verlag.