چگونه مذهب روی علم تاثیر گذاشت؟

نوشته‌ی: راندی کی. شوارتز
برگردان: نرگس عصارزادگان

پیش‌گفتار:

نوشته‌ای که پیش رو دارید، گزارشی است از هشتمین کنفرانس تاریخ ریاضیات عربی زبان، که در ۱۸ تا ۲۰ دسامبر ۲۰۰۴ در تونس برگزار شد. ارایه‌ی نتایج مربوط به‌بررسی دست نوشته‌های خطی یکی از مهم‌ترین کارهایی بود که در راستای این گردهم‌آیی انجام شد. رساله‌های کهن اسلامی در قلمرو مدیترانه با دست، نوشته می‌شدند، و بسیاری از آن نسخه‌های خطی تاکنون از بین رفته یاکم شده‌اند. تعداد اندکی از این آثار علمی برجای مانده‌اند، که هنوز پاره‌ای از آن‌ها مورد بررسی موشکافانه‌ی پژوهش‌گران قرار نگرفته‌اند. لازم به‌یادآوری است، از آن‌جا که بیش‌تر دانشمندانی ایرانی کتاب‌های خود را به‌زبان عربی نگاشته‌اند، در متن‌های جهانی نام آن‌ها در مجموعه‌ی دانشمندان عرب ذکر شده است.

کشف‌های پایه‌ای عربی

چندین مقاله‌ی ارایه شده در این کنفرانس در ایجاد فهم عمیق از زمینه‌های مبنایی در ریاضیات چون حساب، جبر، هندسه، و مثلثات سهم شایسته‌ای داشت.

امروزه، ما به‌جبر و هندسه به‌عنوان دو روش آسان اما مکمل کاوش ارتباط‌های ریاضی می‌نگریم. حقیقتی که واژه‌ی «مربع» می‌تواند هم به‌یک شکل هندسی و هم دستوری برای یافتن مساحت آن اختصاص یابد، بسیار طبیعی به‌نظر می‌رسد. و وقتی معادله‌ی جبری $(X + Y)^2 = X^2 + Y^2 + 2XY$ را می‌بینیم، می‌توانیم آن را به‌عنوان

یک مربع بزرگ که به‌دو مربع کوچک‌تر و دو مستطیل تقسیم شده تصور کنیم. اما، جرت اسکابرینگ[1]، از دانشگاه بیفلد آلمان اشاره داشت که، آن‌چه امروزه برای ما ساده و طبیعی به‌نظر می‌رسد هزار سال پیش یک ابداع هوشمندانه بود. وی در مقاله‌ی خود با عنوان «فرآیند جبری کردن به‌عنوان یک مورد تعیین کننده در تاریخ ریاضیات»، نشان داد چگونه حدود ۸۰۰ سال پیش از میلاد با نخستین «بازگشت» به‌هندسه‌ی کهن یونانی، جبر را ابداع کردند. آن‌ها کشف کردند چگونه مجموعه‌ی کاملی از قضیه‌های هندسی را به‌عنوان معادله‌های جبری نمایش دهند. گرچه آن‌ها گام‌های اصلی خود را با استدلال‌های هندسی تعدیل کردند، کار روی معادله‌های نتیجه شده نسبت به‌شکل‌های هندسی بسیار ساده‌تر بود. به‌این ترتیب آن‌ها توانستند انواع جدید مسایلی چون معادله‌های درجه سوم را حل کنند. کاشانی[2] (۱۳۸۰ - ۱۴۲۹ میلادی)، چگونگی نمایش عددهای گویا و گنگ با کسرهای ده دهی، را با ایجاد روشی برای مفهوم‌های جدید چون حد و عددهای حقیقی کشف کرد.

البته چون جبر از ابتدا به‌وسیله‌ی ایرانیان اختراع شده بود، از نمادهایی چون $(X + Y)^2$ بهره نمی‌جست، و واژه‌ها را به‌کار می‌برد، در معادله‌هایی که به‌این شیوه نگاشته می‌شد، واژه‌ی «شیء» برای اختصاص‌دادن به‌یک کمیت ناشناخته استفاده می‌شد. رشید بیوشی[3] (از الجزیره)، در مقاله‌ی خود با عنوان «جبر و الگوریتم، یک مبدا، سیر تکاملی متفاوت» شرح داد که بعدها چگونه در دوره‌ی زمانی ۱۱۰۰ - ۱۵۰۰ میلادی، ریاضی‌دانان مغربی (مانند الحصار[4]، ابن الیاسمین[5] و الکالاسدی[6] نقش راهنما را در ابداع نمادهای جبری ایفا کردند. هم‌چنین آن‌ها با ابزارهای هندسی خود به‌جبر کمک کردند. ابن - البنا[7] از مراکش (۱۲۵۶ - ۱۳۲۱)، ریاضی‌دان دیگری است که روی جبر و هندسه، هم چنین حساب، کسرها، تناسب، ترکیب و نظریه‌ی عددها کار کرده است. آنیسا هاریلی[8] (کوبا، الجزیره)، فارس ابن طالب[9] (رنس، فرانسه)، و احمد جبار[10]

---

1. *Gert Schubring.*
2. *Al-Kashi.*
3. *Rashid Bebboushi.*
4. *Al- Hassar.*
5. *Ibn al - Yasamin.*
6. *Al - Qalasadi.*
7. *Ibn al - Banna.*
8. *Anissa Harbili.*
9. *Fares Ben Taleb.*

(لی‌لی، فرانسه)، سه مقاله‌ی دیگر درباره‌ی نفوذ ابن‌البنا روی همه‌ی آفریقای شمالی براساس دست نوشته‌های آن‌ها که به‌تازگی به‌ترتیب به‌وسیله‌ی الغربی[11]، ابن الحیم[12]، و ابن المجدی[13] مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند به‌طور مفصل ارایه دادند.

ریاضی‌دان‌های سده‌های میانی گام‌های بلندی در هندسه‌ی فضایی برداشتند، و با علاقه‌ی زیاد در مباحث اخترشناسی بر پایه‌ی تصوری از یک کره‌ی سماوی کار کردند. یکی از رساله‌های علمی برگردان شده به‌عربی پس از تولد اسلام کار یونانی هندسه‌های کروی به‌وسیله‌ی منلائوس[14] از الکساندریا[15] بود، که نخستین کار مهم درباره‌ی مثلثات کروی بود. پیر پینل[16] برای ما شرح داد چگونه وی و همکارانش در تولوس فرانسه در حال مطالعه‌ی روشی که عربی زبان‌ها کار منلائوس را بسط دادند، است. برای مثال، ماهانی[17] و دیگران با یک مساله شامل نسبت‌های ناهمساز روی کره و ارتباط آن‌ها با قانون کسینوس دست به‌گریبان شدند. امیلیا کالوو[18] و روزر پوینگ[19] (بارسلونا، اسپانیا)، در مقاله‌ی خود با عنوان «پیشرفت‌های آندلوسی‌ها در زمینه‌ی ابزار نجومی»، حاصل بیست و پنج سال تحقیق انجام شده به‌وسیله‌ی گروه خود در دانشگاه بارسلونا را ارایه دادند، آن‌ها نظریه‌های هندسی که استرلاب عربی و بسیاری ابزار وابسته به‌آن برپایه‌ی آن بنا شده است، و فصل مهمی را در تاریخ ریاضیات کار بسته تشکیل می‌دهند مورد بررسی قرار داده‌اند.

الموتن ابن هود[20]، ریاضی‌دان و فیلسوفی که در اسپانیا شاه زاراگوزا بود، از سال ۱۰۸۱ تا زمان مرگش در سال ۱۰۸۵ میلادی در رساله‌ای کارهای هندسه‌ی سطح و فضا هم چنین حساب و ترکیب‌ها را شرح داد. عبدالملک بوزاری (کوبا، الجزیره) روی رساله‌ی الموتن درباره‌ی مقاطع مخروطی مقاله‌ای ارایه داد. همکار او یوسف گرگور[21]، در ارایه‌ی جداگانه‌ای برهان الموتن از قضیه‌ی فیساغورس را بیان و با برهان‌های دیگر

---

10. Ahmed Djebbar.
11. Al - Ghurbi.
12. Ibn - al - Haim.
13. Ibn - al - Majdi.
14. Menelaus.
15. Alexandria.
16. Pieree Pinel.
17. al - Mahani.
18. Emilia Calvo.
19. Rosr Puing.
20. Al - Mutaman Ibn Hud.
21. Youssef Gergour.

عربی چون برهان کاشانی، کسی که قانون کسینوس‌های امروز را یافت و اثبات کرد، مقایسه کرد.

چگونه مذهب روی علم تاثیر گذاشت؟

فرهنگ‌های غربی به‌جداسازی موضوع‌های اعتقادی از موضوع‌های عقلی گرایش دارند. در مقام مقایسه، اسلام هر چیزی را در جهان قابل دانستن و حقیقی می‌پندارد، و از مسلمانان می‌خواهد که گوشه و کنار جهان را به‌منظور درک خدا بررسی کنند. در سده‌های میانی، ریاضیات به‌عنوان اساسی برای رمزگشایی چنین دانشی به‌نظر می‌رسید. این استدلالی برای این نکته است که چرا جهان اسلام در ریاضیات و علم آن زمان ممتاز شد.

بنابراین عقاید اسلامی شبیه‌سازی شده و کشف‌های علمی را شکل داده‌اند، و با وجود اسلام ریاضیات به‌گونه‌ی متفاوتی نسبت به‌جاهای دیگر رشد یافته است. برای مثال، در هند باستان، یک نمونه‌ی جالب در طالع‌بینی مباحثی از اخترشناسی و ریاضیات را شبیه‌سازی کرده بود. در مقابل، اسلام به‌خاطر تجربه‌های نجومی توسعه نیافته است. به‌عبارت دیگر، قرآن تعیین کرده که مسلمانان باید پنج زمان معین در روز، بر مبنای موقعیت خورشید با ایستادن به‌سمت مکه نماز بخوانند. به‌طور عملی نیاز به‌تعیین زمان‌های درست نمازگزار و جهت نمازگزار، یا قبله، در هر نقطه‌ی سطح زمین، پیشرفت تازه‌ای در هندسه، مثلثات، و کاربردهای آن‌ها در اخترشناسی و جغرافی ایجاد کرد. مرسی کامز[1] و مونیکا رویس[2] (بارسلونا، اسپانیا)، در مقاله‌ی خود با عنوان «یافتن قبله در قلمرو اسلامی مدیترانه» روی کار التاجوری[3] ازتری پولی، لیبی، یعنی ۱۵ رساله درباره‌ی ابزار نجومی و تعیین قبله که هنوز در حال بررسی شدن هستند، بحث کردند. یک ابزار از نوع شرح داده شده به‌وسیله‌ی التاجوری باید یک پرگار، شاخص آفتاب، و وسایل دیگری را، به‌هم بیامیزد تا زمان درست یعنی اوقات و جهت‌های درست نمازگزار را تعیین کند. علاوه بر ابزار ذکر شده، محاسبه‌ها، نقشه‌ها، جدول‌ها و

---

1. *Merce Comes.*
2. *Monica Rius.*
3. *Al - Tajuri.*

نمودارهایی از انواع گوناگون در رابطه با این مسایل آورده شده بود.

از آن‌جا که به‌دست آوردن سود مالی از راه بیهودگی، یا قرار دادن افراد در موقعیت خطر، (ربا یا نزول‌خواری) برای مسلمانان عمل غیراخلاقی در نظر گرفته شده بود، قانون اسلامی قرض‌های این چنین و احتکار مالی را مردود اعلام کرد. اواکایانیلو[1] (پاریس، فرانسه)، در ارایه‌ی مقاله‌ی خود با عنوان «قرض و رباخواری در LIber abaci فیبوناچی: نخستین مقایسه‌ی سنت ریاضی جهان مسلمان غربی»، شرح داد که چگونه این تحریم باعث پیشرفت نمادگذاری ریاضی عربی تا رسیدن به‌مفهوم‌هایی چون وام ساده و مرکب شد. وی گفت، این دو با بسیاری از عامل‌های دیگر، شاید سهمی در افراشتگی تجارت و بانک‌داری اروپایی داشته‌اند. به‌هر حال، سرانجام، مسلمانانی که کار مالی انجام می‌دادند روش‌هایی را برای این تحریم یافتند. به‌طور جالب توجهی، سیاست‌های به‌دست آمده درباره‌ی رباخواری و موضوع‌های مالی دیگر حتا بین بخش‌های مختلف (حنیفه، ملکیه، و دیگران) شاخه‌ی اهل سنت اسلام متفاوت بودند. ریاضیات متناظر در جهت متفاوتی رشد یافت. النا آسجو[2] (زاروگوزا، اسپانیا)، شبکه‌های استادانه‌ای را که به‌وسیله‌ی فرقه‌ی ملکیه برای محاسبه‌ی سهم ارث بازمانده از میراث یک مسلمان از دنیا رفته در اسپانیا استفاده می‌شد شرح داد.

تقسیم بدهی‌ها، دارایی‌ها، و میراث مطابق قانون قرآنی یک روش قدیمی برای توسعه‌ی جبر بود، و سده‌ها یکی از مهم‌ترین روش‌هایی بود که جبر در جهان مسلمانان به‌کار برده بود. بیش‌تر رساله‌های اصلی خوارزمی درباره‌ی جبر (بغداد، ۸۲۵ میلادی) به‌مسایل ارث نوع‌الدور[3] «دوری» پرداخته بود. همان‌گونه که ازایم لعبید[4] (مراکش، موروکو) شرح داد، مسایل دوری شامل چندین بازمانده‌اند که باید سهام هر یک از ارث، با توجه به‌سهم دیگران که هنوز معلوم نیست تعیین شود. این «دایره‌ای بودن» باید با فنونی با عنوان موقعیت جبری یا قاعده‌ی خطاین حل شود. لعبید نمونه‌ای از معادله‌های حنفیه و ملکیه برای حل چنین مسایلی، را با بازتاب تفسیر دیگری از قانون قرآنی ارایه داد.

---

1. Eva Caianiello.
2. Elena Ausejo.
3. aldawr.
4. Ezzaiem laabid.

در طی سده‌های زیادی، قاعده‌ی خطاین (حساب الکتابین)، یک الگوریتم عددی برای ارزیابی مقدارهای خطی وابسته نقش مهم عملی را بر پایه‌ی قوانین اسلامی ایفا کرد. اما از آن‌جا که روش‌های مشابهی در چین و هندوستان در دوران پیش از اسلام شناخته شده بود، چگونه این فن از ابتدا به‌مجموعه‌ای از نوشته‌های عربی، وارد شده بود. راندی شوارتز[1] (لیونیا، ایالت‌های متحد) با بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های بین فرهنگی در روی‌کرد، کاربردها، و واژگان علمی و فنی بیان کرد، وقتی از قرض گرفتن جلوگیری نمی‌شد، احتمال بیش‌تری می‌رود که قاعده‌ی **خطاین** به‌طور مستقلی در بیش از یک ناحیه آشکار شده باشد، شاید بازرگانان و افراد دیگر به‌صورت تجربی پیش از این که ریاضی‌دان‌های آموزش دیده‌ای چون قسط ابن لوکا[2] و ابن البنا به‌آن بپردازند بیش‌ترین استفاده را از آن می‌کردند.

مذهب و ریاضیات پیوسته روی هنر و طراحی اسلامی تاثیر داشتند. مسلمانان، با اعتقاد به‌این که هنرهای نمایشی به‌ازایه‌ی نقش خدا به‌عنوان آفریننده گرایش دارد، به‌هندسه‌ی انتزاعی به‌عنوان منبع الگوها بازگشتند. آنجل رامایرز مارتینز[3] (کالاتایود، اسپانیا) نشان داد چگونه هنرمندان مسلمانی که پیش از رانده شدن در اسپانیا با قانون مسیحیت زندگی می‌کردند، تقارن را در پیرایش‌های هندسی دست ساخته‌ی خودشان از آجر، چوب و گچ روی برج‌های روستاها و دیگر نماهای عمومی بیرونی به‌کار بردند.

اهمیت تماس فرهنگی

انتقال و لقاح متقابل نقش برجسته‌ای را در توسعه‌ی ریاضیات به‌عنوان اقدام مهم جهانی ایفا کرد. دانش از طریق مرزهای فرهنگی و زبانی، گاهی به‌دلیل تماس‌های تجاری، و گاهی به‌دلیل دانشمندان پاکشیش‌هایی که زندگی خود را وقف یافتن و برگردان مقاله‌های مهم، حتا با سال‌ها ماندن در کشورهای دیگر کرده بودند از این سو به‌آن سو کوچ کرد. بنابراین پیشرفت‌های ایجاد شده به‌وسیله‌ی گروهی از مردم توانست به‌وسیله‌ی دیگران پذیرفته شود، گسترش یابد، و پرمایه شود.

1. *Randy Schwartz.*
2. *Qusta ibn Luqa.*
3. *Angel Ramirez Martinez.*

گابریلا فرناتنز باربریز[1] (مادرید، اسپانیا) نقش مهمی را که مسلمانان اسپانیا در این راستا در طی چندین سده کرده‌اند، مورد بازنگری قرار داد. راهبان مسیحی و دیگر دانش‌پژهان در شهرهایی چون تولد و، کارهای ریاضی عربی را به‌لاتین ترجمه کردند. این کار در سال ۹۷۶ پس از میلاد، به‌نخستین استفاده‌ی «عددهای هندی» (مانند دستگاه شمار هندی ـ عربی برای تعیین رقم‌های ارزش مکانی) در یک زبان اروپایی، با پذیرش شیوه‌های اسلامی حساب، جبر، هندسه، و مثلثات جریان یافت.

پیر پینل (تولوس، فرانسه) درباره‌ی نفوذ لئوناردو فیبوناچی (۱۱۷۰ـ۱۲۵۰ میلادی)، بازرگان و ریاضی‌دان پیسان[2] مطالبی ارایه داد. لئوناردو فنون عربی را در خانه‌ی ریاضیات پدرش در بجایا[3] (بخشی نزدیک الجزیره) و در سفرهای پی‌درپی تجاری خود به‌اطراف مدیترانه فراگرفت، و آن‌ها را در کتاب حساب و کتاب‌های دیگری تعمیم داد. پینل با دقت زیاد چنین ایده‌های وام‌گرفته شده را در مقایسه با نسخه‌های خطی نه تنها با توجه به‌محتوای ریاضی آن‌ها، بلکه با مد نظر داشتن حاشیه‌نویسی نسخه‌ها از این نظر که واژه‌ها برگردان شده‌اند یا نشده‌اند پی‌گیری کرد. برای نمونه، یافتن این نکته که فیبوناچی خط کسری را که چند دهه زودتر به‌وسیله‌ی «حصار» ریاضی‌دان مغربی اختراع شده بود به‌کار برد، آشکار بود. او هم چنین حاشیه‌نویسی‌های خلاصه‌ی حصار درباره‌ی کسرهای مرکب (مسلسل) را این گونه پذیرفت:

$$\frac{۴۶۸}{۵۷۹} \text{ برای نمایش } \cfrac{۴}{\cfrac{۵}{۶+\cfrac{۷}{۱۰}}+۸}$$

$$\frac{۷۱۲}{۱۰۱۰۱۰} \text{ برای نمایش } \cfrac{۷}{\cfrac{۱۰}{۱+\cfrac{۱۰}{۲+\cfrac{۱۰}{۱۰}}}} = ۰/۲۱۷$$

مثال دوم نشان می‌دهد الحصار و فیبوناچی چگونه کار جدید خلاصه نویسی کسرها را به‌صورت ده‌دهی پیش انداختند، و کاشانی گام نهایی را برداشت.

---

1. *Gabriela Fernandez Barberis.*
2. *Pisan.*
3. *Bejaia.*

جنس هیروپ[1] (رز کیلد، دانمارک) ما را با پژوهش مداوم خود درباره‌ی ریاضی‌دان‌های ایتالیایی رنسانس آشنا کرد. وی با بررسی با دقت فنون و واژه‌های علمی یافته شده در متن‌های تجاری abbaco مدرکی پیدا کرد که افزودن بر آن‌چه فیبوناچی انجام داد، ریاضیات عربی مسیری به‌ایتالیا پیدا کرد. به‌عقیده‌ی شرکت کننده‌ی دیگر، مهدی عبدالجواد (تونس، تونسیا)، شاید منشا آن مسیر، کار ابن الیاسمین مراکشی، ریاضی‌دانی از ناحیه‌ی آمیخته‌ی آفریقا / بربر بود. عبدالجواد، در ارایه‌ی خود با اشاره به‌هشت صدمین سالگرد فوت ابن الیاسمین، بیان‌کرد نوشته‌های وی درباره‌ی عددهای کامل و کسرها با نوشته‌های حصار و فیبوناچی، که در متن‌های ایتالیایی دیده می‌شود متفاوت است.

گرگ دی یانگ[2]، از دانشگاه آمریکایی کایرو، دهه‌هایی را برای پاسخ به‌این که چگونه اصول اقلیدس در سال ۱۱۰۰ میلادی به‌اروپا بازگشت اختصاص داد. وقتی اعراب دانش یونان باستان را حفظ کرده و گسترش دادند، و در اروپا به‌دست فراموشی سپرده شده بود، فصل مهمی در تاریخ ریاضیات پدید آمد. در ترجمه‌ی اصلی لاتین اصول اقلیدس، به‌وسیله‌ی آدلارد[3]، از بس[4] و گرارد[5] از کرمونا[6]، گه‌گاه واژه‌های عربی دیده می‌شوند. معلوم است که این دو ریاضی‌دان زمانی را در نواحی زیر نفوذ مسلمانان اسپانیا و سیسیل گذرانده‌اند. دی یانگ، با بررسی دقیق متن‌ها و نمودارها نشان داد سابقه‌ی ترجمه‌های اقلیدس نمی‌تواند به‌طور کلی به‌یک دسته‌ی واحد نسخه‌های خطی که امروزه بررسی می‌شوند بازگردد، وی دلیل محکمی یافت که آدلارد و گرارد به‌نسخه‌هایی از اصول دسترسی داشتند که با نمونه‌های سه سده زودتر تالیف شده در بغداد به‌وسیله‌ی حجاج و ثبت ابن قرا[7] چندان تفاوتی نداشتند.

Randy K. Schwartz, Dept. Mathematics, Schoolcraft College, Livonia, Michigan, U.S.

1. Jens HØyrup.
2. Gerg De Young.
3. Adelard.
4. Bath.
5. Gherard.
6. Cremona.
7. Thabit ibn Qurra.