

گفتگو

با پروفیسور احمد جبار

متخصص

تاریخ ریاضیات

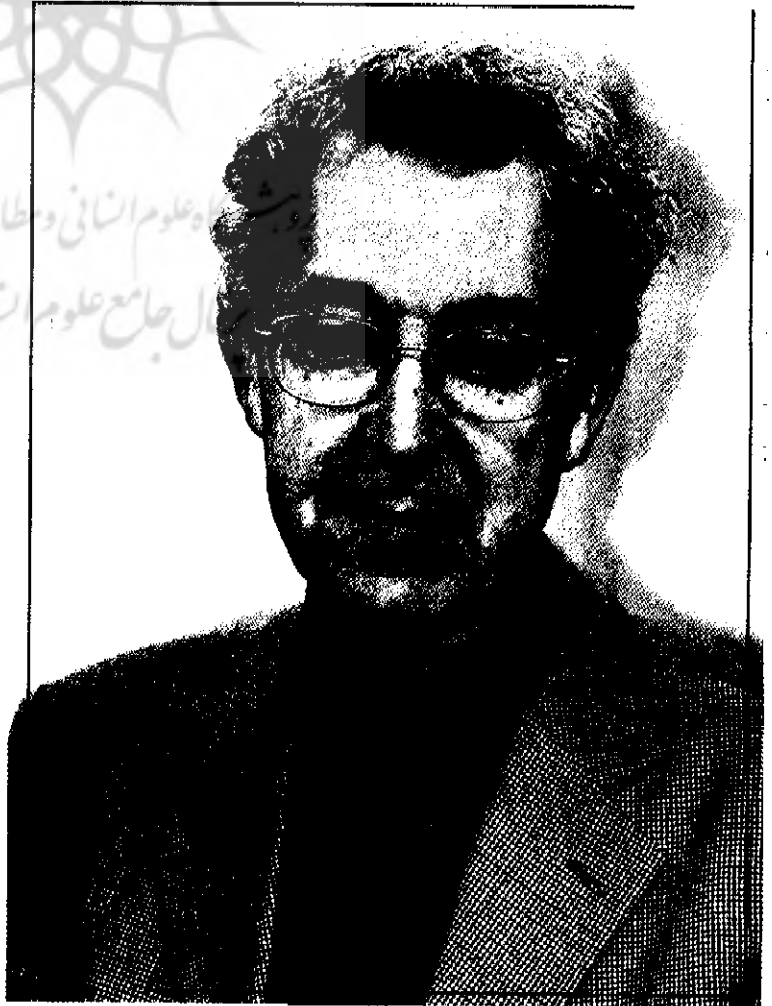
✓ آملی نوواکلیز، کامران قره گزلی
✓ مترجم: سمیرا افخاریان

اشاره:

آقای پروفیسور «احمد جبار» در سال ۱۹۴۱ در شهر عین دلفا در کشور الجزایر زاده شد. او استاد ریاضیات و تاریخ ریاضیات در دانشگاه علوم و فناوری لیل است. پژوهشها و آثار او بیشتر در زمینه ریاضیات دوره اسلامی در فاصله قرن‌های سوم تا نهم هجری است. او عضو کمیته انتشارات مجله‌های تاریخ علم در اروپا و خاورمیانه بوده و مقالات بسیاری نیز در نشریات تخصصی تاریخ علوم منتشر کرده است.

از جمله مهمترین آثار او، مطالعه در آثار جبری خیام و بررسی زندگانی کمال الدین فارسی است.

احمد جبار در سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۴ وزیر آموزش ملی و آموزش عالی الجزایر بود و در حال حاضر به فعالیتهای خود در حوزه تاریخ علوم اسلامی با محوریت تاریخ ریاضیات اسلامی و آموزش تاریخ علوم در سازمانهای ملی و بین‌المللی فعالیت می‌کند.



چه نوع تبادلات علمی بین جهان عرب - مسلمان و اروپا، در عصر طلایی دانش وجود داشته است؟ □ در فرانسه، از «دانش عرب» صحبت می‌شود، اما اینجا ایرانیها ترجیح می‌دهند اصطلاح عام تر «دانش در کشورهای اسلامی» یا «اسلامیک ساینس» به انگلیسی را به کار برند. ما عادت کرده ایم بگوییم دانش عرب، اما این اصطلاح در واقع به دانش شکل گرفته در کشورهای اسلامی برمی‌گردد، که به عربی نوشته می‌شده است. دوران طلایی آن را معمولاً بین قرن نهم و اواخر قرن یازدهم در نظر می‌گیرند، اما در واقع الآن می‌دانیم که دستاوردهای کاملاً نو و اصیلی تا قرن شانزدهم و حتی تا قرن هفدهم هم شکل می‌گرفته‌اند، به ویژه در ایران. تبادلات علمی در قرن یازدهم شروع شدند. اطلاعات دقیقی بین قرن نهم و اواخر قرن یازدهم نداریم و به یک دلیل خیلی ساده، فکر نمی‌کنیم که در این دوران مبادلاتی وجود داشته باشد: برای اینکه تبادل بین دو فضای فرهنگی وجود داشته باشد، باید فرهنگی که نسبتاً پیش تر است، در آن زمان، مراکز علمی اسلام، بتواند دانشهایی را که می‌توانند مورد استفاده فرهنگ مقصد قرار گیرند، به جریان درآورد یا انتقال دهد.

حال آنکه امروزه به لطف مورخان متخصص دوران قرون وسطی اروپا، می‌دانیم که جوامع اروپایی در آن زمان هنوز آماده جذب و گنجاندن این علوم در یک سنت جدید نبودند. از اواخر قرن یازدهم، نشانه‌هایی از مبادلات وجود دارند، به ویژه از طریق رساله‌های پزشکی نوشته شده به عربی، که در سالرن به لاتین و در ایتالیا به وسیله کنستانتین آفریقایی ترجمه می‌شوند. اما به صورت رویدادی اتفاقی باقی می‌ماند. پدیده ترویج دانش، در عین حال یونانی، هندی و اسلامی، که از طریق متون نوشته شده به عربی انتشار می‌یابد، در اصل گسترش خود را از قرن دوازدهم شروع کرده است که تا قرون چهاردهم و پانزدهم ادامه می‌یابد. این پدیده مهم و قابل توجه فرضهای بسیاری را به وجود آورده است، به خصوص که افراد و گروهها در اروپا از اهمیت این دانش آگاه می‌شوند، این نیاز را حس می‌کنند که باید به جستجوی آن بروند، توان فهمیدن، سپس تفسیر کردن و آموزش و نهایتاً توسعه آن را داشته باشند. این فرآیند در بسیاری از تمدنها یافت می‌شود و مسلمانان نیز آن را تجربه کرده‌اند؛ در قرن سیزدهم زمانی که دانش یونانی و هندی را ترجمه، نقد، تفسیر و درک کردند، برای اینکه سپس یک دانش جدید و غنی به وجود آورند. این همان فرآیندی است که در جوامع اروپایی قرن دوازدهم مشاهده می‌کنیم، یا سرعتهای متفاوت و ویژگیهای خاص منطقه‌ای و اجتماعی. پس اروپاییها تعداد زیادی رسالات جبر، نجوم، هندسه و رسالات فلسفی و پزشکی بسیاری را ترجمه می‌کنند، با این وجود، آنها متون مذهبی را که کمتر توجه شان را جلب می‌کرد ترجمه نکردند. وانگهی این مسأله کاملاً احساس می‌شود چون زمانی که گروههای جامعه اروپایی شروع به ترجمه متون علمی اسلام کردند، جنبش قدرتمند جنگهای صلیبی نیز شروع شد، که دقیقاً حملات شدیدی بر علیه همان امپراتوری بودند که علم را به وجود می‌آورد. پس به گونه‌ای متناقض در طی این دوران کشمکش و نزاع است که ترجمه‌ها شروع شدند، ترجمه‌هایی که از این دو رویداد دو فرآیند موازی به وجود می‌آوردند. قطعاً کسانی که متون را ترجمه می‌کردند کسانی بودند که می‌جنگیدند. جنگاوران با دلایل پیچیده، در عین حال عقیدتی، سیاسی و اقتصادی رهنمون می‌شدند. در مورد اشتیاق برای علم، بیشتر نتیجه

یک فرآیند درونی، خاص جوامع اروپایی بود. یعنی آنان از طریق توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی به نوعی سازماندهی یا ساختاری رسیدند که به آنان اجازه داد گروههای اجتماعی را به وجود آورند که قادر بودند خود را از قدرت کلیسا برهانند تا غیر مذهبی یا روحانی شوند. این گروهها دیگر تنها به مطالعه مذهب علاقمند نیستند بلکه به چیز دیگری علاقه دارند و این چیز دیگر را در سورین پیدا نمی‌کردیم بلکه بیشتر در تولدوپالرم. و آن وقت است که از قرن دوازدهم، جوانها زبان عربی را در پالرم، در تولد و در مغرب یاد می‌گیرند. وانگهی، آنها خیلی سریع، گاهی طی یک یا دو ماه، این زبان را یاد گرفتند و سپس شروع به ترجمه کردند، برای اینکه این نیاز را حس کرده بودند، نه تنها برای خود بلکه برای جامعه، که زمان آن رسیده است که در پی فهم این دانش بروند. چرا این کار قبلاً انجام نشده است؟ برای اینکه جوامع اروپایی آماده دریافت این دانش نبودند.

پس سهم این دانش شکل گرفته در کشورهای اسلامی در علم مدرن خیلی زیاد است...

□ این خود اروپایی‌های آن دوران هستند که می‌گویند این دستاورد خیلی عظیم است. با این وجود از اواخر قرن دوازدهم، مورخان تغییر عقیده می‌دهند و تصمیم می‌گیرند که تاریخ را از نو بنویسند، به دلایل منحصرأ فرهنگی و عقیدتی قابل درک، چرا که در آن زمان، این اروپاست که کم کم موتور دانش در مقیاس جهانی می‌شود. حتی اگر این مسأله هنوز به وضوح احساس نمی‌شد، اروپایی‌ها دریافته بودند که بعد از شاگردی مسلمانان، اکنون داشتند از آنها بهتر می‌شدند.

البته این جریان کلی نبود چرا که آنها نمی‌دانستند که در قرن شانزدهم و هفدهم در ایران، سطح علمی به همان نسبت ترقی کرده بود که در اروپا. پس سطح علمی در برخی از نواحی جهان اسلام افت کرده است، مثلاً در اسپانیا به دنبال تصرف دوباره و در ابعادی کوچکتر در مغرب و مصر، اما به دلایلی بسیار پیچیده، دوران صفویه برای ایران دوران احیای منطق، فلسفه و نجوم بوده است... با نادیده گرفتن این مطلب، اروپایی‌ها تصور می‌کردند که به پیشرفته‌ترین سطح علمی رسیده‌اند و با خلق دانشی که کاملاً بر پایه دانش‌های غیراسلامی به وجود آمده - علوم غیرمذهبی، چون آنها دانش مذهبی را کنار زدند - طبیعتاً شروع به نوآوری می‌کنند و از این طریق به قدرت و توان خود پی می‌برند و وقتی یک جامعه از توانایی خود مطلع می‌شود، ملی‌گرا و میهن پرست افراطی می‌شود. این در مورد همه ملتها تا به امروز صادق است. پس آنها متوجه می‌شوند که دیگر شاگرد مسلمانان نیستند، که به علاوه در زمینه مذهب دشمنشان هم هستند. پس چرا به آنها استناد کنند؟ بنابراین سعی می‌کنند نشان دهند که وارث مسلمانان نیستند بلکه وارث یک سنت قدیمی‌اند که همواره اروپایی بوده است. و در این زمان است که ایده میراث یونانی را می‌پردازند. مسلمانان هرگز میراث یونانی را انکار نکرده‌اند، و این میراث یونانی و هندی غنی شده با دستاوردهای مسلمانان در طی چهار قرن است که دانش غیرمذهبی کشورهای اسلامی را به وجود آورده است. اروپاییهای قرن دوازدهم تا شانزدهم کاملاً این را می‌دانستند، اما اروپاییهای جدید قرن هفدهم نیاز به بازنویسی تاریخ به گونه‌ای دیگر داشتند، تا به نوعی نیاز هویت‌شناسی پاسخ دهند.

پس آنها شروع به پاک کردن نقش عالمان کشورهای

امروزه به لطف

مورخان متخصص

دوران قرون وسطی

اروپا، می‌دانیم که

جوامع اروپایی در آن

زمان هنوز آماده جذب

و گنجاندن این علوم در

یک سنت جدید نبودند.

از اواخر قرن یازدهم،

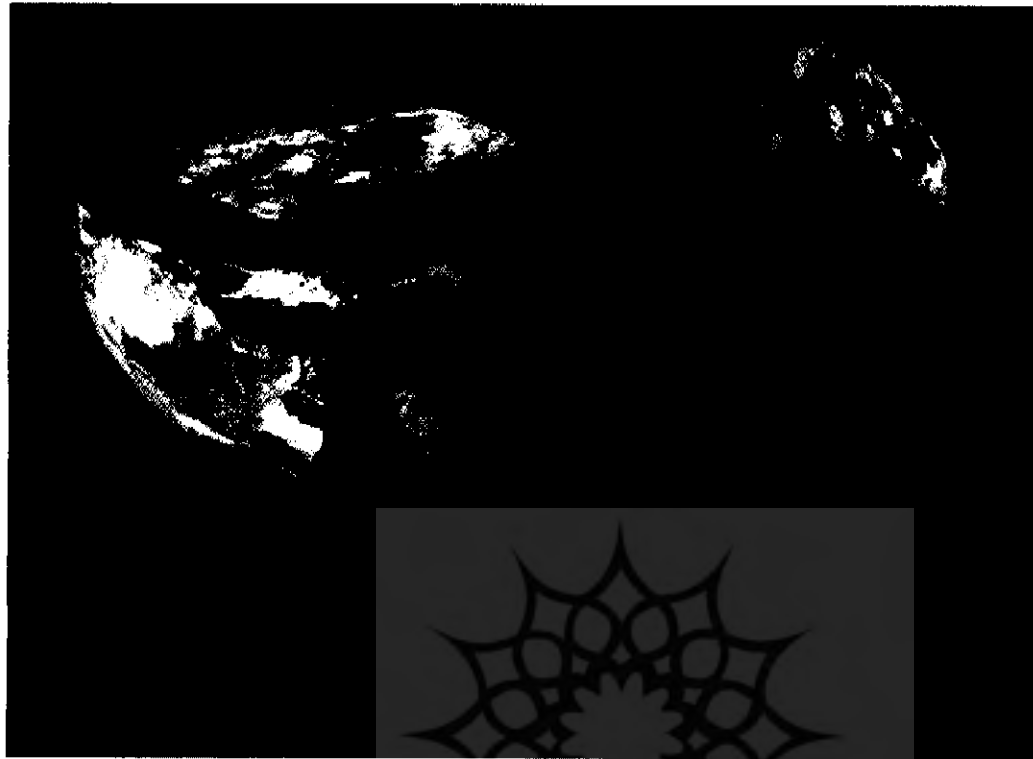
نشانه‌هایی از مبادلات

وجود دارند، به ویژه

از طریق رساله‌های

پزشکی نوشته شده

به عربی



سطح علمی در برخی
از نواحی جهان اسلام
افت کرده است،
مثلاً در اسپانیا
به دنبال تصرف دوباره
و در ابعادی کوچکتر
در مغرب و مصر، اما به
دلایلی بسیار پیچیده،
دوران صفویه برای
ایران دوران احیای
منطق، فلسفه و نجوم
بوده است

عین حال هم نظری و هم عملی هستند. اما ریاضیدانان تنها به حل مسائل ملموس نمی پردازند بلکه موضوعات نظری را هم مطرح می کنند. گاهی اوقات این موضوعات خیلی ساده هستند، اما ممکن است دستیابی به نتایجشان بسیار دشوار باشد و در عمل و بلافاصله هیچ استفاده ای نداشته باشند. ولی این موضوعات به آنها این امکان را می دهند که تمرین کنند و ابزارهای نظری را گسترش دهند، برای اینکه تنها از روی کنجکاوی سعی کنند تاراه حلی پیدا کنند. با این وجود، در زمینه ریاضیات معجزه ای وجود ندارد. ریاضیات قبل از هر چیزی جمع آوری انبوهی از داده ها، مسائل مرتبط به هم و اشکال و ساختارهای پیچیده است و اغلب برای حل یک مساله دشوار، باید روی تمام میراث پیشینیان حساب کرد. پس اغلب، فایده این کارها اثبات نتیجه نیست بلکه گسترش ابزارهای ریاضیاتی جدیدی است که در شکل دادن همین نتیجه به کار می آیند. شاید که این نتیجه هرگز استفاده ای نداشته باشد، اما ابزارهایی که برای پیدا کردن آن شکل می گیرند، ممکن است در فیزیک و ریاضیات به کار آیند، چون اینها غالباً برای حال کار نمی کنند بلکه بیشتر برای آینده. تمام ضعف و قوت ریاضیات هم در همین جاست.

طی این دوران طلایی که از آن صحبت کردیم، چه روابطی بین علم و معنویت وجود داشته است؟ آیا دانشمندان در جهت برآوردن اهداف کنجکاوی عقلانی و بهبود شرایط زندگی مادی کار می کردند، یا به راههای گوناگون به یک اصل متعالی می پیوستند؟

□ آنها چنین چیزی را نمی گویند. از ریاضیدانان در این زمینه متنی نداریم. می دانید ریاضیدانان مثل پیشه وران هستند: براساس قابلیت و توانشان به یک تخصص خاص رو می آورند. اغلب فکر می کنیم که ریاضیدانان کشورهای اسلامی مثل ابن سینا بودند که به همه چیز آشنایی داشت. در حالی که چنین چیزی نیست. ابوعلی سینا یک دانشمند جامع بود، اما بیشتر دانشمندان اسلامی تنها در یک یا گاهی دو رشته

اسلامی از اواخر قرن هفدهم کردند.
افلاطون در نظریه مثل اش، موجودات ریاضی را جزو مثالهای میانی به حساب می آورد. به طور کلی ریاضیدانان کشورهای اسلامی چگونه در مقابل این نظریه واکنش نشان داده اند؟

□ ابتدا، باید تصریح کرد که ریاضیدانان کشورهای اسلامی ضرورتاً فیلسوف نبوده اند، پس الزاماً نوشته های افلاطون را نمی شناختند. به علاوه، مسلمانان به خصوص متن های ارسطو را ترجمه کرده اند. آنها از افلاطون ترجمه کرده اند اما بیشتر روی ارسطو کار کرده اند که بنابراین بهتر می شناسندش. در نتیجه، وقتی که ریاضیدانان شرق و غرب می خواهند فلسفه را برای توضیح برخی نظریات به کار ببرند، همیشه به ارسطو اشاره می کنند و نه به افلاطون. افلاطون ریاضیات را هم واجد خصوصیات مثالی و واقع در دنیای مثالها دانسته است. این نظریه ای است که بسیاری از ریاضیدانان پذیرفتند حتی اگر افلاطون را نخوانده بودند. برای اینکه، ریاضیدانان بر روی مثالهایی کار می کنند که در عین حال از محیطی واقعی و ملموس گرفته می شوند. مثالهایی چون دایره، خط راست، خط، مربع و... اول در طبیعت روی می دهند و حتی بعضی از منحنی های خیلی پیچیده، پس به طور کلی ریاضیدانان گرایش داشتند به اینکه افلاطونی باشند، بدون اینکه این را بدانند، همان طور که آقای روردرن بدون اینکه خود بدانند متون منشور خلق می کرد اولی ریاضیدانان کشورهای اسلامی به شیوه افلاطونی به ریاضیات نمی پرداختند؛ آنها بسیار واقع گرا بودند. دو نوع ریاضیات وجود داشت: ریاضیاتی ملموس که نیازهای جامعه را برمی آورد، ریاضیاتی که ابزارهای لازم برای حل مسائل تعیین مساحت، معماری و فیزیک را به وجود می آورد، ریاضیاتی که در جستجوی این برمی آید که بفهمد نور چگونه تشکیل می شود، چگونه به ما می رسد، ما چگونه می بینیم، چرا رنگین کمان رنگی است... اینها سوالهایی هستند که در

تخصص داشتند. بسیاری از ریاضیدانان نه فیلسوف بودند نه متکلم، نه فیزیکدان و حتی به عنوان ریاضیدان نه هندسه دان بودند، نه نظریه پرداز بلکه مثلاً، فقط جبر دان. شاید آنها بین برخی از موضوعاتی که مطرح می کردند و معنویات رابطه هایی ایجاد کرده باشند اما متأسفانه نوشته ای که بتواند این مطلب را تأیید کند نداریم. به عنوان محقق ما متکی به متون نیستیم و نمی توانیم به خود اجازه اندیشه پردازی بدهیم. رشدی راشد معتقد است که کارهای دکارت در زمینه ریاضیات، پیرو کارهای خیام هستند، نظر شما در این زمینه چیست؟

□ ما متخصصان همیشه نظر واحدی در مورد یک موضوع نداریم. در شرایطی که عمر خیام به بررسی معادلات درجه سوم پرداخته است، می توان در نظر گرفت که به طور کلی، ریاضیدانان اروپا جستجوهای را که در کشورهای اسلامی انجام شده بودند و به ویژه برخی از تحقیقات نامتوا را دنبال می کنند. خیام اولین کسی است که یک نظریه هندسی در مورد معادلات درجه سوم ارائه داده است. برای اینکه، و این را خودش می گوید، در حل معادلات رادیکالی به نتیجه ای نرسیده بود. تارناکلیا، کاردن و بمیلی در قرن شانزدهم، در ایتالیا راه حل را پیدا می کنند. چرا ایتالیاییها در قرن شانزدهم فرمول را پیدا کردند در حالی که مسلمانان موفق نشده بودند؟ فرضیات پیچیده هستند و به شیوه خاص خود به ریاضیات می پردازند. این اصلاً به دکاوت ربطی ندارد چرا که در هر دوران آدمهای بسیار باهوشی وجود دارند. اما شیوه پرداختن به ریاضیات در یک دوران اجازه دستیابی به برخی نتایج را می دهد که بیانگر «اشتغالات» ذهنی جامع در آن زمان هستند.

برای برقراری ارتباط بین دکارت و خیام، باید بدانیم آیا دکارت کارهای خیام را می شناخته است و ما هیچ سند مکتوبی در این زمینه نداریم. به عنوان محقق کمی شکاک هستم و هیچ عاملی در اختیار ندارم که به من اجازه دهد تأیید کنم که کتابش به خاورزمین رسیده بوده است. ما حتی هیچ مدرکی نداریم که کتابش «اثبات مسائل جبر» به مغرب و اندلس رسیده باشد. در حالی که به طور کلی برای اینکه کتابی از ریاضیدانان اسلام به اروپا برسد، می بایست ابتدا از مغرب، اسپانیای مسلمان یا ایتالیا بگذرد و ما مدرکی نداریم که این کتابها در تولرم یا پالرم ترجمه شده باشند. با این وجود تنها یک گواهی در اختیار داریم که برای مورخ بزرگ ابن خلدون است که در تونس به دنیا آمده و در سال ۱۴۰۶ فوت شده است. در اثر مهم خود مقدمه، از ریاضیدانی شرقی یاد می کند که بیش از شش معادله را برای رسیدن تا بیست و پنج بررسی کرده است. بنابراین اطلاعات خیلی دقیق نیست. پس می توان اظهار کرد که در قرن چهاردهم، کارهای عمر خیام را در مغرب نمی شناختند. به این ترتیب فقط می توان گفت که کارهای ریاضی دکارت به یک سنت جدید تعلق دارند، سنت اروپا، که بر روی ریاضیات یونانی و کشورهای اسلامی بنا شده است. باقی تنها فرضیه است.

چه عواملی موجب افول دانش شکل گرفته در این کشورهای اسلامی شدند؟

□ وقتی از افول صحبت می کنیم، اغلب فکر می کنیم که در یک زمان خاص، در تمامی نواحی امپراتوری شاهد پسرفت، کندی و فقر فعالیت علمی هستیم که موجب فقدان نوآوری می شوند. در واقع این پدیده بروز کرده اما هرگز در تمام امپراتوری عمومیت پیدا نکرد. به علاوه، در یک لحظه در نواحی مختلف به راه نیفتاد و همه جا به یک شدت نبود،

چرا که امپراتوری بسیار عظیمی بود، نباید آن را با یونان یا حتی با اروپا سنجید چون امپراتوری اسلامی روی سه قاره گسترده می شد.

وقتی مسأله افول را مطرح می کنیم، اغلب تنها به قسمت مدیرانه ای فکر می کنیم که در واقع در آنجا تنزلی به خصوص در زمان تصرف دوباره اسپانیا قابل مشاهده است. تصرف دوباره تولدو، کردو، ساراگوسا دسوی در قرن دوازدهم، در واقع فعالیتهاشان را متوقف می کند. در آن زمان، مراکز علمی که در این شهرها وجود داشتند تغییر مکان می دهند، چون دیگر همان فضا و سبک زندگی را آنجا نمی یابند، تا به سمت فضاهای اسلامی بروند که بیشتر با فرهنگ آنها تناسب داشته باشند. پس این تصرفات موجب مهاجرتهای فرهنگی بزرگی شدند که منشأ یک افست چشمگیر در اندلس قرون دوازدهم تا چهاردهم هستند. با این وجود افول اسپانیا، برای مغرب که در همان زمان به شکوفایی در زمینه های ریاضیات و نجوم می رسد، سودمند است. بنابراین اقیانوس جزئی طی دوره های معینی وجود دارند، در حالی که بعضی از این اقیانوس برای نواحی دیگر مفید هستند و موجب پویایی مجدد فعالیتهاشان می شوند. به طور کلی، بسیاری از نواحی به دلایل اقتصادی، نظامی و سیاسی به دنبال جنگهای صلیبی که بین سالهای ۱۰۹۹ تا ۱۲۷۰ اتفاق افتادند، شاهد توقف فعالیتهاشان می شوند. بعد از جنگهای صلیبی، مغولها از طریق آسیا و ایران بر امپراتوری مسلمان چیره می شوند. عواقب هجوم آنها هم از لحاظ اقتصادی و هم از نظر روانی و فرهنگی فاجع بودند. اگر چه بعداً مغولها مسلمان می شوند و سپس سعی می کنند ناحیه ای را که ویران کرده بودند از نو پویا کنند و جانی دوباره به آن بدهند. در این زمان است که ایران به نوعی نوزایی علمی می رسد در حالی که اندلس در شرف نابودی است. اما مسأله این است که شرق شناسان اغلب تمایل داشته اند به اینکه تمام امپراتوری را براساس آنچه که در اندلس می گذشته تحلیل و بررسی کنند، در حالی که باید هر منطقه ای از امپراتوری را به تفصیل بررسی کرد.

آیا متافیزیک و بخصوص هستی شناسی می توانند به عنوان اساس شکل گیری نوع خاصی از ریاضیات به کار آیند؟

□ سؤال شما مستلزم آن است که بررسیهای عقلانی متافیزیک بتوانند موجب پژوهشهای ریاضی شوند. با در نظر گرفتن اطلاعات فعلی از سنت ریاضی اسلامی، که ناتمام و محدود هستند برای اینکه تابع دست نوشته هایی هستند که ما کشف و بررسی می کنیم، نمی توانیم به طور قطعی چیزی در این زمینه بگوییم.

اما در حال حاضر محققانی را نمی شناسم که از موضوعات متافیزیک شروع کرده باشند تا به نتایج ریاضی برسند. جز در چند نمونه خیلی محدود. به ویژه، می توان بعضی از مطالعات فلسفی ناصرالدین طوسی در قرن سیزدهم را نقل کرد، یا مطالعات ریاضیدانان متأخرتری که می خواستند آثار ابن سینا را نقد کنند و سعی کردند برای حل مسائل منطقی، روندهایی را باب کنند که متافیزیک نبودند بلکه ریاضی بودند. اینجاست که تحلیلهای ترکیبی انجام دادند که با این وجود به صورت مقدماتی باقی ماندند. اما به طور کلی نمی توان گفت که مسائل مربوط به فلسفه می توانسته اند باعث پیشرفت ریاضیاتی مهمی شوند. در مقابل، بعضی از مسائل زبان شناسی یا مذهبی، در عین اینکه منتهی به توسعه ابزارهای جدید ریاضی می شدند، موجب کارهای مهمی در زمینه ریاضیات یا نجوم شدند. به عنوان مثال، مطالعات

ریاضیدانان کشورهای اسلامی ضرورتاً فیلسوف نبوده اند، پس الزاماً نوشته های افلاطون را نمی شناختند. به علاوه، مسلمانان به خصوص متن های ارسطو را ترجمه کرده اند. آنها از افلاطون ترجمه کرده اند اما بیشتر روی ارسطو کار کرده اند که بنابراین بهتر می شناسندش. در نتیجه، وقتی که ریاضیدانان شرق و غرب می خواهند فلسفه را برای توضیح برخی نظریات به کار ببرند، همیشه به ارسطو اشاره می کنند و نه به افلاطون



وجود فیلسوف خوبی نیست. بدین ترتیب او مقوله حرکت برای اثبات فرضیات را، بدعتی از یک دیدگاه فلسفی می داند. پس بعضی ها شهود، تخیل و در نتیجه حرکت را، در روند ریاضی پذیرفتند، درحالی که بعضی دیگر معتقد بودند که تنها باید با اشیائی که در فهم ما هستند به ریاضیات پرداخت و با ارائه تعاریف اکیداً نظری، اصلاً حرکت را مطرح نمی کردند. به عنوان مثال این ریاضیدانان می پذیرند که دایره مجموعه ای از نقاطی است که در فاصله ای برابر از نقطه ای دیگر، که مرکز خوانده می شود، قرار دارند. این نوع تعریف مورد علاقه ارسطو یا اقلیدس است و به حوزه هندسه ثابت تعلق دارد. اما اگر یک ریاضیدان بگوید که آزاد است تا دایره را چنین تعریف کند: نتیجه جا به جایی یک خط راست که حول یک نقطه می گردد و انتهایش منحنی را نشان می دهد که دایره خوانده می شود، در این صورت حرکت را مطرح می کند، هر چند در نهایت نتیجه یکسان است، به دلیل فلسفی و متافیزیکی، بعضی از ریاضیدانان موافق حرکت بودند و بعضی دیگر مخالف. این هم یک مثال دیگر از تاثیر متافیزیک در پیشرفت ریاضیات، پس می توان وجه تمایزی قائل شد بین کسانی که سعی می کنند تا به پیروی از این سینا قوانین متافیزیک را در نظر بگیرند، و کسانی که قبل از هر چیز می خواهند مسائل را حل کنند و به ریاضیات بپردازند تا به چیزهایی برسند که همچون قوانینی بسیار کوچک و ناچیز در اقیانوس دانش خداوند محسوب می شوند. در این صورت، چنانچه به نتیجه دست یابیم، روش اهمیت چندانی ندارد، چرا که تنها خداوند مالک مطلق دانش است. اگر دو گرایش اصلی فلسفه ریاضیات را شهودگرایی و قراردادگرایی بدانیم، فلسفه ریاضیات مطرح شده در کشورهای اسلامی با کدام یک از این دو بهتر مطابقت می کند؟

□ من فکر نمی کنم که ریاضیدانان، فلسفه ریاضیات را مطرح کرده باشند. ریاضیدانان کشورهای اسلامی می خواستند مسائل را حل کنند، تئوریهای بپردازند، اما تا سطح خیلی بالایی در این زمینه پیش نرفتند. به عنوان مورخ سعی می کنیم نوعی فلسفه ریاضیات کشورهای اسلامی را بنویسیم و بفهمیم آنها چگونه به ریاضیات می پرداختند. من این را فلسفه ریاضیات نمی دانم بلکه ترجیحاً معرفت شناسی، چیزی که بیشتر برمی گردد به تفکری درباره شیوه ای که ریاضیدانان مسلمان می اندیشیدند و به ریاضیات می پرداختند، ماهیت عملشان چه بوده است، با چه موانعی در راه شناخت علم برخورد کرده اند... می دانم. به خصوص سعی می کنم بفهمیم که چرا حیات موفق به یافتن یک نظریه

زبان شناسی و دستور زبان عرب، که در آن زبان قدرت بود، موجب شد که موضوع فرهنگ نویسی مطرح شود. وقتی که یک زبان را مطالعه می کنیم، موضوع تهیه یک فرهنگ لغت مطرح می شود که شامل روش تجزیه تمامی واژه های یک زبان و شیوه نظم دادن آنها برای ایجاد یک فرهنگ لغت کارا باشد. این یک مسأله ریاضی مهم است که در اواخر قرن سیزدهم آشکار شد و بلافاصله، به راه حلی رسید. با این وجود، این مسأله اساس پژوهشهایی بوده است که در اصل نه در مرکز امپراتوری بلکه در مراکش انجام شدند و تا قرن دوازدهم ادامه داشتند. وانگهی این موضوع نشان می دهد که علوم به طور قابل ملاحظه ای از سمرقند به ساراگوس منتقل شده اند و نشان می دهد که علی رغم عظمت امپراتوری، مراکز علمی روابط نزدیکی با یکدیگر داشته اند. پس این هم یک مسئله خارج از ریاضیات که موجب پژوهشهایی در ریاضیات می شود. اما برای اینکه به سؤال شما برگردیم، می توان رابطه ای عکس پیدا کرد. این متافیزیک نیست که موجب پژوهشهایی در ریاضیات می شود، بلکه ریاضیدانان هستند که با پرداختن به ریاضیات، موضوعاتی را مطرح می کنند که از تخصص آنها منشأ می گیرند. نقش و جایگاه تخیل در فعالیتهای علمی و به ویژه در ریاضیات شکل گرفته در کشورهای اسلامی چیست؟ □ تخیل و شهود عواملی هستند که در حوزه علمی، درونی و ذهنی محسوب می شوند و در حوزه های فلسفه و عرفان به همین صورت مطرح نمی شوند. مثلاً وقتی می گویم تجزیه و ترکیب آنالیز و سنتز را دو ابزار مهم فکری را تشکیل می دهند، این مطلب نزد فلاسفه یک مفهومی دارد و نزد ریاضیدانان یک مفهومی دیگر. بسیاری از مردم از ریاضیات صحبت می کنند در حالی که تنها تجربه فلسفه و متافیزیک را در ذهن دارند. باید کاملاً در نظر گرفت که در کشورهای اسلامی، اینها رشته های کاملاً مجزایی بوده اند و چون در طی مدت طولانی، کسانی که از ریاضیات صحبت می کردند افرادی بودند که تاریخ مابعدالطبیعه، فلسفه، روانشناسی یا فعالیتهای مذهبی مثل فقه را بهتر می شناختند، سعی کردند تا در پرتو تصوراتشان چیزهایی را که در حوزه ریاضیات می گذشت، توضیح دهند در حالی که خود آنها الزماً اطلاعات علمی زیادی نداشتند.

نسلی ما مورخان متخصص در تاریخ ریاضیات، بهتر موضوع را درک می کند، و در این جهت، نمی توانیم به همین راحتی بگوییم که فلان ریاضیدان با پرداختن به ریاضیات، تأملات نظری متافیزیکی انجام داده است. برای اینکه به موضوع تخیل و شهود برگردیم، این موضوع در تمام روند ریاضی وجود دارد. خود ریاضیدانان از آن صحبت کرده اند: وقتی به ریاضیات می پردازند، می گویند: با کمک قدرت تخیل می توانید خطی را تجسم کنید که جابه جایی شود و ... پس به لطف قدرت تخیل، مقوله حرکت را که یونانیها ردش کرده بودند، پذیرفته و باب کردند و به این ترتیب موجب پیشرفت شیوه پرداختن به هندسه شدند.

پس به لطف قدرت تخیل است که ریاضیدانان توانستند حرکتی را که ارسطو با آن مخالفت کرده بود، پذیرفته و باب کنند. بنابراین آنها برخلاف او حرکت کردند، اما حتی در بین جمعیت ریاضیدانان مسلمان هم کسانی بودند که موافق ارسطو بودند و کسانی که می خواستند فقط به ریاضیات بپردازند. چرا که ریاضیدانان فیلسوفی مثل ابن سینا و عمر خیام وجود داشته اند. خیام، ابن هیثم را مورد انتقاد قرار می دهد، با بیان اینکه اگرچه او ریاضیدان بزرگی است با این

خیام، ابن هیثم را
مورد انتقاد قرار
می دهد، با بیان اینکه
اگرچه او ریاضیدان
بزرگی است
با این وجود فیلسوف
خوبی نیست.
بدین ترتیب او
مقوله حرکت
برای اثبات فرضیات را،
بدعتی از یک دیدگاه
فلسفی می داند

هندسی معادلات درجه سوم شد، برای پی بردن به اینکه به این دلیل است که او در ابتدا در حل این مساله با روشهای الگوریتمی به نتیجه نرسید. او در کتابش در زمینه جبر، نشان می دهد که تا آن موقع هیچ ریاضیدانی از کشورهای اسلامی روشی برای استخراج راه حل یک معادله درجه سوم با محاسبه، پیدا نکرده است. بعد محتاطانه اضافه می کند که شاید یونانیها بیشتر روشی را پیدا کرده باشند، اما هیچ چیزی به آنها نرسیده است. سپس می گوید که بعد از اندیشیدن و بعد از تمام اقداماتی که پیشینیان همچون الکوھی، ابن هیثم، بیرونی و... انجام داده اند، موفق به پیدا کردن یک نظریه کلی شده است. به این ترتیب معلوم می شود که یک مانعی در راه شناخت این علم وجود داشته است که ریاضیدانان را مجبور به جستجوی راه جدیدی کرده است. وانگهی، اغلب به همین صورت است که علوم پیشرفت می کنند: یا از طریق پشت سر گذاشتن موانع، یا با خارج شدن از مسیر همیشگی؛ و برای دستیابی به راه حل از راهی دیگر، با توجه به اینکه ابزارهای قدیمی اجازه پیشروی بیشتری را نمی دادند، ابزارهای جدیدی به وجود می آورند. شاید که این معرفت شناسی، معادل یک فلسفه ریاضی باشد، وانگهی همکارانی هستند که آن را چنین می نامند، اما من اصطلاح ساده تر معرفت شناسی ریاضی را ترجیح می دهم. چرا مسلمانان در این جهت به ریاضیات پرداخته اند و نه در جهتی دیگر، چرا در یک زمان خاص جبر یا نجوم را بیشتر مطرح کرده اند؟ چرا نتایج تئوری اعداد را که تنها به سنت یونانی مرتبط بود، در اختیار داشتند؟ اینها سؤالی هستند که رشته ماسمی می کند تا به آنها جواب دهد. اما ما در بسیاری از موارد، نادان می مانیم.

اغلب ایده اعمال یک جدایی بین نجوم و ستاره بینی یا بین شیمی و کیمیاگری، مطرح می شود. آیا از یک دیدگاه علمی، قبل از صحبت از جدایی، ارتباطی بین آنها وجود داشته است؟

□ در آغاز رویدادهای علمی کشورهای اسلامی، دانشمندان تفاوت بین نجوم و ستاره بینی را خیلی خوب می دانستند. در مورد شیمی، تنها یک واژه نزد مسلمانان برای گفتن شیمی وجود داشته است: الکیمیا، ایده وجود دو شیمی، دسته بندی از مورخان دانش اروپایی است، که بعد از قرن هجدهم شکل گرفته است. در مقابل، در شیمی اسلامی، مثل تمام شیمیایی که قبلاً وجود داشته اند. یک شیمی نظری وجود دارد. که بعدها شیمی درونی (esoterique) خوانده می شود، یا شیمی که دستاوردهای عرفانی دارد. و یک شیمی آزمایشگاهی، اما هر دو با هم به وسیله یک فرد انجام می شده اند. از قرن دوازدهم، بخشی از نوشته های شیمی دانشمندان اسلامی به لاتین ترجمه می شوند، اما متأسفانه، تنها چیزی را که در آن زمان نوشته شده و قابل دسترسی بود ترجمه می کنند، یعنی قبل از همه ساختارهای نظری یا شیمی درونی که قبل از پدیدار شدن نظریه مولکولی، نظریه اصلی آن دوران بود. در ابتدا، نظریه یونانی وجود داشت که مسلمانان آن را گرفته و با رازی و دیگران گسترش دادند، سپس اروپاییها در زمان لاوزیه، با نظریه فلوریزستون قبل از پدیدار شدن نظریه مولکولی، با یک گسیختگی مواجه می شوند. بنابراین حداقل سه مرحله متوالی وجود داشته است که همگی متعلق به دورانهای تعابیر مختلف از چیزهایی بودند که قابل مشاهده و به کارگیری در عمل بودند، که این تعابیر را تحت عنوان نظریه های شیمی، مطرح می کنیم، و مثل نظریه های فیزیک، تا حدود کمی صحت دارند، سپس این نظریات منسوخ می شوند تا نظریات جدیدی جایگزین

آنها شوند. چرا که جوابگویی تمام موضوعاتی که در عمل مطرح می شوند، نیستند. با این وجود هر نظریه، نظریه قبلی را رد می کند اما همچنین قسمتی از آن را حفظ می کند. وقتی اروپاییها نظریه فلوریزستون و سپس نظریه مولکولی را ابداع می کنند، می گویند: «تمام آنچه که شیمیدانان قبل از ما، یعنی مصریها، یونانیها، ایرانیهای قبل از اسلام و مسلمانان انجام داده اند، نوعی شیمی بوده است و ما به نوع دیگری از شیمی می پردازیم. چون ایدئولوژی خیلی بردانش تأثیر می گذارد، پس آنها شیمی شان را شیمی «مدرن» نامیدند، تا سپس تمامی آنچه را که پیش تر وجود داشته است با عنوان کیمیاگری توصیف کنند، بمنظور اینکه آن را از شیمی که به وسیله آنها مطرح شده بود متمایز کنند، و این در حالی است که پیش از آن اروپا شیمی را نمی شناخته است.

با این حال، نباید پنهان داشت که تمام شیمی اروپائی از قرن دوازدهم تا هفدهم، به طور کامل از نوشته های عربی ترجمه شده به لاتین منشأ می گیرند. این یک امر مسلم است. اروپاییها کمی ریاضیات و نجوم داشتند، اما شیمی وجود نداشته است. بنابراین، تمام شیمی شکل گرفته در اروپا از نوشته های عربی سرچشمه می گیرد. پس تحقیقات به ما کمک می کنند که نگاهمان را درباره وقایع تغییر دهیم، و همچنین به یک تغییر اصطلاحات منجر می شوند، چیزی که خیلی مهم است. درباره یک تغییر دیگر از اصطلاحات دیگر نباید بگویم که مسلمانان دانششان را به اروپاییها انتقال دادند. واژه «انتقال دادن» فریبنده است و چرا که مسلمانان هرگز تصمیم نگرفتند که دانششان را انتقال دهند، برای اینکه فلسفه شان، برداشت شان از جهان و شناختشان از کشورهای همسایه موجب شده بود که آنها تصور کنند که این کشورها قادر به درک دانشی که در کشورهای اسلامی به وجود آمده بود نیستند؛ آنها هرگز، مثل کسانی که امروزه می خواهند به کمک ایرانیان، الجزایریها یا آفریقاییها بیایند برای اینکه آنها کمتر توسعه یافته اند، به فکر کمک به اروپاییها نیفتادند. در آن زمان کاملاً برعکس بود، مسلمانان معتقد بودند که کسانی که دانش را به وجود می آوردند، می توانستند به تنهایی این کار را انجام دهند، به شرط اینکه تمامی مشکلات زندگی مادی را رفع کرده باشند، یعنی به هنگام گرسنگی شان غذا بخورند، یک لباس مناسب داشته باشند و... دانش چیزی جز مکمل نبود. در کشورهای اسلامی، دانش را به عنوان ابزاری برای صنعتی شدن محسوب نمی کردند، حتی اگر برای حل مشکلات ملموس و یافتن راه حلهایی برای حل مشکلات هر روزه به کار می رفت. از لحاظ فلسفی، مسلمانان دانش را موهبتی از طرف خداوند می دانستند که به آنها اجازه می داد از حد متوسط چیزهای فانی فراتر روند، چون که دانش موجب می شد به برخی حقایق الهی برسند که قوانین طبیعت هستند. به عقیده آنان، خداوند تمام حقایق را می شناسد اما او به بشر تنها اجازه درک چند ذره ناچیز را داده است. وانگهی این طرز فکر به آنها این آزادی را می دهد که هر طور می خواهند به دانش بپردازند، چرا که آنها می گویند که یافته هاشان هر چه باشد، هرگز قابل مقایسه با تمام دانش الهی نیست. از این جهت، هیچکس نمی توانسته آنها را از پرداختن به دانش منع کند. هیچ متکلم محافظه کاری. که تعدادشان هم زیاد بود. نمی توانسته آنها را از پرداختن فرضیاتی که گاهی دگرگون کننده بودند، باز دارد. به علاوه، در ایران است که منجمان درباره فرضیه گردش زمین به دور خود صحبت کرده اند، فرضیه ای که در آن زمان واقعاً شگرف و انقلابی بود، چرا که بر اساس نظر رایج در آن زمان، زمین ثابت بود.

نباید پنهان داشت که تمام شیمی اروپائی از قرن دوازدهم تا هفدهم، به طور کامل از نوشته های عربی ترجمه شده به لاتین منشأ می گیرند. این یک امر مسلم است. اروپاییها کمی ریاضیات و نجوم داشتند، اما شیمی وجود نداشته است. بنابراین، تمام شیمی شکل گرفته در اروپا از نوشته های عربی سرچشمه می گیرد.