سرانجام دانش یونانی

پرویز شهریاری

اسکندریه در سال‌های ۳۳۱ و ۳۳۲ پیش از میلاد به‌دستور اسکندر ساخته شد. ریاضی‌دان‌های بزرگی همچون اقلیدس، اراتوستن و آپولونیوس (که در سده‌ی سوم پیش از میلاد زندگی می‌کردند) در آن‌جا اثرهای خود را آفریدند. ارشمیدس هم مدتی در آن‌جا بود با اراتوستن مکاتبه داشت. دیوفانت هم در همان جا زندگی می‌کرد. در سال ۴۷ میلادی، اسکندریه به‌تصرف «پولیوس» معروف به‌ژول سزار درآمد که کتاب‌خانه‌ی پرارزش آن را آتش زدند. ولی بخشی از کتاب‌خانه که در معبد «سه‌راپه‌یون» بود، جدا از ویرانگری ماند و دوباره تعداد زیادی از دانشمندان را به‌دور خود جمع کرد. دوران اول مکتب اسکندریه به‌پایان رسید و دوران دوم آن شروع شد.

همان‌گونه که در همه جا نتیجه‌ی آشوب و جدال و مبارزه، علیه دانش است، اندیشه‌های ذهن‌گرایی به‌شدت رواج یافت، دوباره دیدگاه‌های فیثاغورس و افلاتون به‌نام نوافلاتونیان و نوفیثاغوریان جای خود را بازکرد و این امر موجب کاهش دیدگاه‌های علمی و ریاضی شد. با وجود این، اندیشه‌ی ریاضی خاموش نشد و گاه به‌گاه به‌ریاضی‌دانانی برمی‌خوریم که فضای اسکندریه را روشن می‌کردند. این «دوران دوم مکتب اسکندریه» بود.

از جمله‌ی کسانی که در آغاز این دوران دوم فعالیت می‌کرد و به‌احتمالی در سده‌ی اول پیش از میلاد می‌زیست، «هه‌رون اسکندرانی» بود. هه‌رون مهندسی قابل و دانشمندی مشهور بود. کشف‌های بسیاری به‌او نسبت داده می‌شود که بیش‌تر جنبه‌ی زمین‌سنجی و نقشه‌برداری داشت؛ همچنین در زمینه‌ی ریاضیات هم کارهایی دارد که اغلب به‌هندسه‌ی متری مربوط می‌شود. از نوشته‌های او می‌توان از «اندازه‌گیری دیوپتر» نام برد. در «اندازه‌گیری»، هه‌رون به‌محاسبه‌ی دقیق و تقریبی مساحت و حجم شکل‌های گوناگون و جسم‌ها می‌پردازد، که در بین آن‌ها، دستوری برای محاسبه‌ی مساحت مثلث با معلوم بودن سه ضلع آن است که به «دستور

هه‌رون» معروف شده است. به‌جز این، در همین کتاب راه‌حل تقریبی معادله‌ی درجه دوم و محاسبه‌ی تقریبی ریشه‌ی دوم و ریشه‌ی سوم عددها را می‌دهد. از ویژگی‌های هه‌رون در «اندازه‌گیری» این است که اثبات گزاره‌ها را نداده و تنها با آوردن نمونه و محاسبه، مطلب را روشن کرده است. این، از ارزش کار هه‌رون تا اندازه‌ای می‌کاهد و نشانه‌ای از عدم آمادگی کافی نویسنده‌ی آن است.

ولی هه‌رون از نظر کاربرد ریاضیات بر همه‌ی پیشینیان خود برتری دارد. بهترین نشانه‌ی این مطلب را می‌توان در «دیوپتر» دید. در این رساله روش‌های مختلفی برای نقشه‌برداری و زمین‌سنجی، از جمله با وسیله‌ای که هه‌رون کشف کرده و «دیوپتر» نامیده است، وجود دارد. این وسیله شبیه زاویه‌یاب (تئودولیت) امروزی است «دیوپتر» از یک خط‌کش بلند درست شده است که هم در جهت افقی هم در جهت عمودی دوران و امکان جهت‌یابی را، چه افقی و چه عمودی، فراهم می‌کند. در دو انتهای این خط‌کش شکاف‌هایی وجود دارد. به‌این وسیله، یک ترازو یک شاغول اضافه شده است. هه‌رون با این وسیله می‌توانست اندازه‌گیری‌های مختلفی انجام دهد: پیداکردن فاصله‌ی بین دو نقطه‌ای که یکی یا هر دوی آن‌ها در دسترس نیست؛ رسم خط راستی عمود بر خط راست غیرقابل دسترس؛ پیدا کردن اختلاف سطح با محاسبه‌ی مساحت شکل‌هایی که شکل مشخصی ندارند.

این وسیله برای هم عصران هه‌رون در اندازه‌گیری و نقشه‌برداری از زمین، خیلی سودمند بود و در جریان تاریخ هم تکامل یافت.

□

باید از «نیکوماک» ریاضی دان فیساغوری هم یادکرد که در پایان سده‌ی اول میلادی می‌زیست. او صاحب نوشته‌ای به‌نام «ورودی به‌حساب» است که برای نخستین بار حساب را بدون تکیه بر هندسه بررسی کرد و دست کم هزارسال بر ریاضی‌دانان بعد از او اثر جدی گذاشت. اساس اندیشه‌ی او منظم کردن عددها است و همه‌جا به‌عرفان عددی تکیه می‌کند. او در کتاب خود به‌عددهای چندضلعی هم تکیه می‌کند که ارثیه‌ای از فیساغوریان است. جالب‌ترین بخش کتاب نیکوماک، پیداکردن مجموع رشته‌های عددی است. از جمله، «حساب» نیکوماک به‌این مساله برمی‌خوریم که عددهای مکعبی (عددهایی که توان سوم یک عدد باشند)، برابرند با مجموع عددهای فرد.

$$۱^۳=۱,\ ۲^۳=۳+۵,\ ۳^۳=۷+۹+۱۱,\ ۴^۳=۱۳+۱۵+۱۷+۱۹,...$$

□

از منه لائوس اسکندرانی هم باید یاد کرد که در پایان سده‌ی اول میلادی، هم‌زمان با نیکوماک می‌زیست. منه‌لائوس اخترشناس و هندسه‌دان بزرگی بود که رساله‌ای درباره‌ی مثلث کروی نوشت. این رساله عیق‌ترین کتاب، در زمان خود، درباره‌ی هندسه‌ی کروی به‌شمار می‌رود.

ریاضی‌دانان ایرانی هم تا آخرهای سده‌ی چهارم هجری قمری از قضیه‌ی منه‌لائوس درباه‌ی مثلث کروی استفاده می‌کردند و آن را «شکل قطاع» (یعنی قضیه‌ی قطاع) می‌نامیدند. در آغاز سده‌ی پنجم هجری، ریاضی‌دانان ایرانی (ابونصر عمران، ابوالوفای بوزجانی، ابوریحان بیرونی، کوشیار گیلی و خجندی)، «شکل مغنی» (یعنی قضیه‌ی بی‌نیازکننده) راکشف و به‌جای «شکل قطاع» قرار دادند که کار را درباره‌ی محاسبه در مثلث کروی بسیار ساده می‌کند. آن‌ها ثابت کردند چه در مثلث روی صفحه و چه در مثلث کروی این رابطه برقرار است:

$$\frac{\sin a}{\sin A}=\frac{\sin b}{\sin B}=\frac{\sin c}{\sin C} \qquad \text{(در مثلث کروی)}$$

(a، b و c ضلع‌های مثلث که کمان‌هایی از دایره‌ی عظیمه هستند و A، B و C زاویه‌های روبه‌روی آن‌ها است)؛

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C} \qquad \text{(مثلث روی صفحه)}$$

(a، b و c طول سه ضلع و A، B و C اندازه‌ی سه زاویه‌ی روبه‌روی آن‌ها است). امروز این رابطه‌ها به‌نام «قضیه‌ی سینوس‌ها» معروف است.

منه‌لائوس در همین رساله‌ی خود، قضیه‌ی مهم دیگری هم آورده است: «اگر خط راستی ضلع‌ها یا ادامه‌ی آن‌ها را قطع کند، حاصل ضرب سه پاره‌خطی که نقطه‌ی مشترک ندارند، برابر است با حاصل ضرب سه پاره‌خط دیگر».

□

سده‌ی دوم میلادی همراه با فعالیت‌های «کلود بتلمیوس» است. او به‌طور عمده در زمینه‌ی اخترشناسی کار می‌کرد و مشاهده‌های او مربوط به‌سال‌های بین ۱۲۵ و ۱۵۱ میلادی است. بتلمیوس به‌زمین مرکزی معتقد بود که بنابر آن، زمین ساکن و در مرکز عالم است و همه‌ی جسم‌های آسمانی به‌دور آن می‌چرخند. این نظریه به‌وسیله‌ی نیکلای کوپرنیک با آوردن نظریه‌ی خورشیدمرکزی رد شد که بنابر آن خورشید در مرکز قرار دارد و همه‌ی سیاره‌ها به‌دور آن و در ضمن دور خودشان می‌چرخند.

بتلمیوس ضمن کار خود، به‌ناچار به‌مفهوم‌هایی رسید که خصلت مثلثاتی داشت و توانست

به‌پیدایش و پیشرفت مثلثات یاری برساند. او در بررسی‌های اخترشناسی خود، زمان را به‌ساعت‌های روز و شب بخش نمی‌کند (آن گونه که نزد مصری‌ها معمول بود)، بلکه هر ساعت را از نظر مدتی که طول می‌کشد، مبنا قرار می‌دهد. او محیط دایره را ۳۶۰ درجه و یا ۷۲۰ نیم‌درجه می‌دانست. قطر دایره را هم ۱۲۰ درجه به‌حساب می‌آورد و بنابراین، فرض می‌کرد که طول محیط دایره ۳ برابر قطر آن است؛ در ضمن هر درجه‌ی قطری را به ۶۰ بخش و هریک از این بخش‌ها را نیز به ۶۰ بخش تقسیم می‌کرد. بعدها رومی‌ها بخش‌های نخستین درجه را دقیقه و بخش‌های کوچک‌تر از دقیقه را ثانیه نامیدند که در زبان رومی به‌معنای «بخش کوچک‌تر اول» و «بخش کوچک‌تر دوم» بود. امروز هم ما از این واژه‌ها بر ای بخش‌های زاویه و زمان استفاده می‌کنیم.

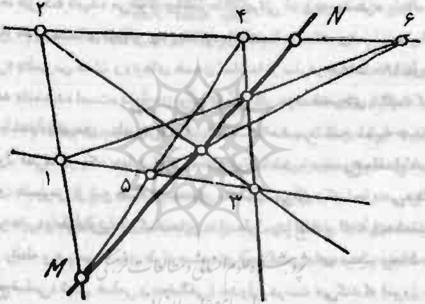
مهم‌ترین کتاب بطلمیوس «ساختمان بزرگ ریاضی اخترشناسی در ۱۳ کتاب» نام دارد که به‌طور کوتاه‌شده، «بزرگ» نامیده می‌شود. ریاضی‌دانان ایرانی آن را «مجسطی» یا «المجسطی» نامیده‌اند و همین نام به‌زبان‌های اروپایی راه پیدا کرده است.

در «مجسطی» بطلمیوس کمان و وترهای همه‌ی کمان‌ها از صفردرجه تا ۱۸۰ درجه، نیم درجه به‌نیم درجه داده شده است، بطلمیوس برای تکمیل کار خود، قضیه‌ای را ثابت کرد که در تاریخ ریاضیات به‌نام «قضیه‌ی بطلمیوس» معروف است. مضمون این قضیه چنین است: حاصل‌ضرب طول قطرها در یک چهارضلعی محاطی برابر است با مجموع حاصل ضرب‌های ضلع‌های روبه‌رو. بطلمیوس از این قضیه نتیجه‌هایی به‌دست می‌آورد که اجازه می‌دهند با در دست داشتن قطر دایره و طول وترهای کمان‌های α, β، طول وتر $\alpha+\beta$ و $\alpha-\beta$ را به‌دست آوریم. با استفاده از این رابطه و هم محاسبه‌ی طول ضلع‌های چندضلعی‌های منتظم محاط در دایره (مثلث، مربع، پنج‌ضلعی، شش ضلعی و ده‌ضلعی) جدولی درست می‌کند که امروز ما آن را جدول سینوس‌ها می‌نامیم. در تاریخ ریاضیات، بطلمیوس نخستین کسی بود که درباره‌ی اصل توازی اقلیدس شک کرد و تلاش ناموفقی در اثبات آن داشت.

آخرین هندسه‌دان بزرگی که از مکتب اسکندریه می‌شناسیم، «پاپ» در سده‌ی سوم میلادی است. به‌او کتاب‌های بسیاری را منسوب می‌کنند که از آن‌ها تنها «مجموعه‌ی ریاضی» به‌ما رسیده که آن هم ناقص است (بخش اول و قسمتی از بخش دوم آن از بین رفته است).

«مجموعه‌ی ریاضی» پاپ، از نظر تاریخ ریاضیات اهمیت زیادی دارد: در این کتاب بخشی به‌کارهای ریاضی‌دانان پیش از پاپ اختصاص دارد و در آن، درباره‌ی نظریه‌های دیگران بحث

می‌کند و آن‌ها را مورد تفسیر قرار می‌دهد. پاپ در این بخش از کتاب خود درباره‌ی ریاضی‌دانان و اثرهایی از آنان صحبت می‌کند که اصل آنها به‌ما نرسیده است. به‌جز این، در کتاب پاپ، کشف‌های جدید و بکری هم دیده می‌شود ولی از آن‌جا که سرچشمه‌ی قضیه‌ها را نمی‌آورد، به‌دشواری می‌توان داوری کرد، کدام قضیه مربوط به‌خود پاپ و کدام قضیه مربوط به‌دیگران است. ولی با توجه به‌مجموعه‌ی اوضاع و احوال می‌توان نتیجه گرفت که این‌ها از کارهای خود پاپ است برخی از این قضیه‌ها اهمیت نظری و عملی زیادی دارند. برای نمونه، این قضیه‌ی پاپ را می‌آوریم: «اگر بر هر یک از دو خط راست که روی یک صفحه واقع شده‌اند، سه نقطه انتخاب کنیم، نقطه‌های ۱ و ۵ و ۳ را روی خط راست اول و نقطه‌های ۲ و ۴ و ۶ را روی خط راست دوم، آن وقت نقطه‌های برخورد خط‌های راست ۲-۱ و ۵-۴، ۳-۲ و ۶-۵، ۴-۳ و ۱-۶، روی خط راستی مانند MN قرار می‌گیرند (شکل را ببینید).



قضیه‌ای که بعدها به‌وسیله‌ی «پاول هرلدن» (۱۶۴۳-۱۵۷۷) ثابت شد و به‌نام «قضیه‌ی هولدن» معروف است براساس همین قضیه‌ی «پاپ» قرار دارد. این قضیه اهمیت دارد: حجم جسمی که دور خط راستی که در صفحه‌ی شکل قرار دارد، دوران کند، برابر است با حاصل ضرب مساحت شکل در محیط دایره‌ای که از دوران گرانیگاه (مرکز ثقل) آن به‌دست می‌آید. جالب است که پاپ درباره‌ی اسپیرال هم بررسی کرده است: وقتی که نقطه‌ای در طول یک چهارم کمان دایره‌ای حرکت کند و در ضمن، این کمان دور قطر دایره دوران کند.

از قضیه‌های دیگری که پاپ ثبت کرده است، این قضیه‌ها است: «گرانیگاه مثلث، در ضمن

گرانیگاه مثلث دیگری است که راس‌های آن بر ضلع‌های مثلث اول قرار داشته باشد و ضلع‌ها را به‌یک نسبت تقسیم کرده باشد»، «خط راستی که دو انتهای متقابل قطرهای متوازی دو دایره را که از خارج بریکدیگر مماس‌اند، به‌هم وصل کند، از نقطه‌ی تماس می‌گذرد». پاپ حل این مساله را هم می‌دهد: از سه نقطه‌ی واقع بر یک خط راست، سه خط راست رسم کنید که مثلثی محاط در دایره‌ی مفروض تشکیل دهند.

از جمله دانشمندانی که در اسکندریه زندگی می‌کردند، دیوفانت جبردان بود که به‌احتمالی در سده‌ی سوم میلادی می‌زیست. او بنا به‌روایت «مترودور» نامی، ۸۴ سال زندگی کرده است روایت «مترودور» چنین است:

«دیوفانت $\frac{۱}{۶}$ زندگیش را در کودکی گذراند و $\frac{۱}{۱۲}$ آن را در جوانی؛ سپس $\frac{۱}{۷}$ عمرش را بی‌بچه گذراند و ۵ سال بعد، پسری پیدا کرد که ۴ سال زودتر از پدرش مرد و تا سنی رسید که برابر نصف زندگی پدرش بود.»

دیوفانت کتابی به‌نام «حساب» دارد. این کتاب با همه‌ی نوشته‌های یونانیان پیش از او متفاوت است. اختلاف اساسی این کتاب با نوشته‌های پیش از او در جنبه‌ی تحلیلی آن است، گرچه در برخی حالت‌ها از اصطلاح‌های هندسی استفاده کرده است، «حساب» دیوفانت بیش‌تر به‌مساله‌های جبر و نظریه‌ی عددها می‌پردازد. باید توجه داشت که دیوفانت در این کتاب، روش‌های کلی برای مساله‌هایی که طرح کرده است، نمی‌دهد، بلکه برای هر مساله راه حلی اختصاصی پیدا می‌کند. این وضع از یک طرف استعداد بی‌اندازه‌ی دیوفانت را می‌رساند و از طرف دیگر ارزش نوشته‌ی او را پایین می‌آورد. از ۱۳ بخش کتاب، تنها ۶ بخش به‌ما رسیده است. که در آن‌ها، به‌معادله‌های درجه اول و درجه دوم می‌پردازد و به‌ویژه توجه خود را روی معادله‌های سیال می‌گذارد.

جبر دیوفانت را باید گذار مقدماتی او از جبر توصیفی به‌جبر علامتی دانست، زیرا در برخی حالت‌ها به‌جای توصیف مطلب از نماد کوتاه‌شده‌ی آن استفاده می‌کند. برای نمونه برای مجهول از نماد S' استفاده می‌کند و اگرچند مجهول داشته باشد، این علامت را دو برابر می‌کند. او برای برابری از نماد «ι» استفاده می‌کند درباره‌ی مجهول‌هایی که ضریب دارند، ضریب را بعد از مجهول می‌آورد، برای تفریق نمادی انتخاب کرده است، ولی برای جمع نمادی را در نظر نمی‌گیرد و جمله‌های جمع را پشت سر هم می‌نویسد.

عددهای منفی را دیوفانت نمی‌شناخت، ولی وقتی تفاضل دو عدد را در تفاضل دو عدد دیگر ضرب می‌کند، آن وقت از این قاعده استفاده می‌کند: «عددی را که کم می‌کنیم ضرب در

عدد دیگری که کم می‌کنیم؛ جمع می‌دهد؛ و اگر عددی را که کم کرده‌ایم در عددی ضرب کنیم که باید به‌آن اضافه کرد، حاصل تفریق می‌شود، [یعنی حاصل ضرب دو عدد منفی در یکدیگر عددی مثبت می‌دهد و حاصل ضرب عدد منفی در عدد مثبت، عددی منفی می‌شود].

دیوفانت ضمن حل معادله‌ها، تنها ریشه‌های مثبت و گویا را می‌پذیرد، و درباره‌ی معادله‌های درجه‌دوم، حتا اگر هر دو ریشه مثبت و گویا باشند، تنها یکی از ریشه‌ها را انتخاب می‌کند. این که معادله‌ی درجه دوم را چگونه حل می‌کرده است، اطلاعی نداریم، زیرا در نوشته‌هایی از او که به‌ما رسیده هیچ توضیحی در این باره داده نشده است. برای حل معادله‌های درجه اول نمونه می‌آورد و با این جمله‌ها کار را تمام می‌کند: «اکنون اگر به‌مقدارهایی از همین درجه برخوردید که در دو سمت معادله قرار داشتند، ولی با ضریب‌های مختلف بودند، آن وقت باید چنان عمل کنیم که یک عدد باقی بماند. اگر در یک طرف یا هر دو طرف جمله‌هایی وجود دارد که کم شده‌اند، باید این جمله‌ها را به‌دو طرف افزود، به‌گونه‌ای که در دو طرف تنها جمع باقی بماند. باز هم یادآوری می‌کنیم که باید در هر طرف مقدارها را عمل کرد، به‌گونه‌ای که در هر سمت معادله تنها یک جمله باقی بماند». به‌این ترتیب، دیوفانت همان عمل را برای بردن مجهول به‌یک سمت معادله و مقدار عددی به‌سمت دیگر انجام می‌دهد و سپس عدد را بر ضریب مجهول تقسیم می‌کند. در ضمن دیوفانت، مانند همه‌ی ریاضی‌دانان یونانی، از تقسیم پرهیز دارد و به‌جای آن از تکرار تفریق استفاده می‌کند.

پاپ و دیوفانت را باید آخرین نمایندگان ریاضی‌دانان اسکندریه دانست که اندیشه‌های تازه‌ای آورده‌اند. از آن به‌بعد ارزش دانشمندان اسکندریه روز به‌روز پایین‌تر می‌آید. این را هم از شرایطی که چه از درون و چه از بیرون به‌مکتب اسکندریه تحمیل می‌شد، می‌توان درک کرد. نظام حکومتی، چه در آتن و چه در اسکندریه، که براساس بهره‌کشی از برده‌ها بود، نمی‌توانست محیط مساعد را برای شکوفایی دانش فراهم کند. در نخستین سال‌های مکتب اسکندریه بتلمیوس، فرمانروا شرایط مساعدی برای کار علمی فراهم کرده بود، زیرا این وضع به‌سود طبقه‌های حاکم بود؛ باید شهری نیرومند و غنی داشته باشند، شهری که بتلمیوس حکمران آن است، پیشرفت وسیله‌های جنگ‌آوری، اخترشناسی، جغرافی، کارهای بازرگانی و حرفه‌های گوناگون موجب پیشرفت ریاضیات و سرعت بخشیدن به‌آن شدند، زیرا به‌ریاضیات نیاز داشتند و در نتیجه آن را در سطح و عمق شکوفا کردند. ولی وقتی که نیازهای مادی طبقه‌های حاکم، تامین شد و دیگر به‌دانش تازه‌ای احتیاج نداشتند، پیشرفت بعدی دانش متوقف شد و انگیزه‌ای برای پشتیبانی آن باقی نماند. این‌ها، شرایط درونی نزول پژوهش‌های ریاضی در اسکندریه بود.

ولی به‌جز این‌ها، شرایطی هم که خصلت بیرونی داشتند، به‌اسکندریه تحمیل شد. هنوز سال‌هایی به‌آغاز سده‌های میلادی مانده بود که روم ادعای تسلط حکم‌روایی را داشت که اسکندریه در آن واقع بود. در سال ۴۷ پیش از میلاد در زمان جنگ‌های ژولیوس علیه اسکندریه، کتاب‌خانه‌ی معروف آن را آتش زدند. البته این کتاب‌خانه به‌زودی بازسازی شد، ولی وقتی سرانجام روم بر اسکندریه مسلط شد، مبارزه‌ای سخت بین مسیحیان و مردم عادی درگرفت. مبارزه‌ی مذهب، دامن دانش را هم گرفت، زیرا دانش، اندیشه‌ها را از جمله به‌طرف نظریه‌های نیکوماک فرامی‌خواند و این، با عرفان مذهبی مخالف بود؛ از این گذشته، دانش هرگونه ذهن‌گرایی را رد می‌کرد. در سال ۳۹۱ میلادی به‌دستور «اسقف تئوفیل» در اسکندریه، معبد «سه راپیس» را ویران کردند که همراه با آن، کتاب‌خانه هم نابود شد. مکتب اسکندریه تعطیل شد.

از جمله‌ی دانشمندان ریاضی در این دوره در اسکندریه، می‌توان از «تئون» (سده‌ی چهارم میلادی) و دختر او هیپاتی (۳۷۰ـ۴۱۵) نام برد.

«تئون» نوشته‌های زیادی در تفسیر اقلیدس و بتلمیوس دارد. اما درباره‌ی هیپاتی، آن‌گونه که تاریخ‌نویس‌ها می‌گویند، استعداد فراوانی در فلسفه و ریاضیات داشت. او درباره‌ی نوشته‌های ارشمیدس، دیوفانت و آپولونیوس تفسیر می‌نوشت. او نخستین زنی است که به‌نام ریاضی‌دان در تاریخ شناخته شده است. او همچنین تفسیرهایی بر فلسفه‌های افلاتون، ارستو و دیگر فیلسوفان دارد. حتا یکی از نوشته‌های هیپاتی هم به‌ما نرسیده است. دانش و سخنوری هیپاتی او را مورد قبول عامه قرار داد، ولی در عین حال نفرت نومذهبان مسیحی را برانگیخت. سرانجام به‌دستور «اسقف سیریل» در سال ۴۱۵ میلادی، کشته و جسد بی‌جان او سوزانده شد. شاگردانی از هیپاتی، که از خشم مردم خرافاتی نجات یافته بودند، از اسکندریه فرار کردند و به‌این گونه به‌پایان مکتب اسکندریه می‌رسیم.

در دوران کوتاهی در سده‌های پنجم و ششم میلادی، دانش ریاضی در یونان و در آتن ادامه یافت. ولی در این دوران و در مکتب آتن، روی دیدگاه‌های دانشمندان پیشین یونانی (اقلیدس، ارشمیدس و غیره) کار می‌کردند. این مکتب آتنی هم به‌دست امپراتور «ژوستی نیان» به‌نام «مرکز کفر» بسته شد. به‌این ترتیب، دوران درخشان دانش یونانی به‌سرانجام خود رسید.