

دکتر طاهره عظیم‌زاده تهرانی  
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

## ریاضیات خیام و تأثیر آن در غرب

### چکیده

خیام استاد بزرگ ریاضی سده پنجم هجری / یازدهم میلادی کتاب‌های متعددی در این زمینه داشته است. برخی از آثار ریاضی او به غرب راه یافته و به زبانهای گوناگون ترجمه شده است اما این سؤال مطرح است آیا ریاضیات خیام در تاریخ علم جهان تأثیر داشته است و ریاضیات او پیش از طرح شدن توسط استادان ریاضی اروپا به دست آنان رسیده بود یا خیر؟ برای پاسخگویی به این سؤال، این مقاله ابتدا به کتابهای ریاضی خیام پرداخته و برخی از ترجمه‌ها و مقالاتی که در زمینه ریاضیات خیام نوشته شده را آورده است آن گاه تأثیر ریاضیات به ویژه جبر خیام را در غرب مطرح کرده، سپس به دو نظری که درباره نفوذ ریاضیات خیام در غرب وجود دارد پرداخته است.

### واژه‌های کلیدی:

خیام، ریاضیات، جبر و مقابله، دو جمله‌ای نیوتن، مثلث حسابی پاسکال

## مقدمه

خیام دانشمند بزرگ ایرانی سده پنج هجری / یازدهم میلادی از اشخاص چند بعدی است که جنبه‌های گوناگون عرفان، فلسفه، نجوم، ریاضیات و شعر در او جمع گردیده بود. او را از صوفیان دانسته‌اند که در «علم حکمت و نجوم بی‌قرینه بود» چنان که «به وی مثل زدند» (قفطی، تاریخ الحکما، ۳۳۷). در زمینه شعر و شاعری<sup>۱</sup>، و نجوم<sup>۲</sup> خیام سخنهای بسیار و متضادی گفته شده و نظریاتی عنوان گردیده است. در فلسفه خیام هم بحثهایی وجود دارد.<sup>۳</sup> ابعاد وجودی او سبب شده است که در وجود یک خیام شک کنند تا آنجا که چهار خیام<sup>۴</sup> مطرح شده است.

آنچه مسلم است این که حکیم عمر خیام ریاضیدان بسیار بزرگی بوده و نظرات و آثار متعددی در زمینه ریاضی آفریده است. جایگاه خیام از دیدگاه تاریخ علم مطلبی است که این مقاله به آن می‌پردازد و بررسی مسایل جبری و ریاضی خیام را به ریاضی دانان واگذار می‌کند.

## ریاضیات خیام

آثار خیام در زمینه ریاضی عبارت هستند از:

شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس

تحلیل در یک مسئله هندسی یا رساله فی قسمة ربع الدایره

رساله در نسبت های موسیقی

جبر و مقابله

این چهار اثر به دست ما رسیده و چاپ گردیده است.

کتاب شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس اثر مهم خیام است که نسخه دست‌نویسی از

۱. در مورد شعر خیام برخی آن را از خیام ندانسته و به شاعر بودن خیام معتقد نیستند. ر.ک محیط طباطبائی، خیامی یا خیام، صص ۱۰۴-۷۷ و ذکاوتی فراگزینو در کتاب عمر خیام برخی از رباعیات را از خیام و او را شاعر دانسته است.

۲. در زمینه نقش خیام در نجوم و تقویم جلال ر.ک تقی‌زاده، تاریخ علوم، ص ۱۷۲ به بعد

۳. در مورد آثار فلسفی و ادبی خیام نگاه کنید به جعفری، تحلیل شخصیت خیام بررسی آراء فلسفی، ادبی، مذهبی و علمی عمر بن ابراهیم خیامی، صفحه ۸۷ به بعد

۴. در مورد چهار خیام ر.ک محیط طباطبائی، خیامی یا خیام، صفحه ۵۳ تا ۶۴ مطلب «یک یا چند خیام» و صفحه ۶-۱۰۵ که پنج خیام مطرح کرده است.

آن در کتابخانه برلین وجود دارد و تاریخ آن اواخر جمادی الاول سال ۴۷۰ هجری ذکر شده است (محیط طباطبائی، خیامی، ۴۷) نسخه‌ای از آن هم در کتابخانه لیدن هلند می‌باشد که در سال ۶۱۵ هجری از روی نسخه برلین استنساخ گردیده است. این کتاب در سال ۱۳۱۴ خورشیدی به کوشش تقی ارانی در تهران چاپ شده است و روضازاده ملک در دانشنامه خیامی (صفحات ۷۱ تا ۱۱۴) آن را آورده است.

استاد همایی در مورد ارزش کتاب گفته است که قدر کتاب مجهول مانده و از خوانندگان معاصر حتی بین ریاضیدانان کمتر کسی با آن آشنایی داشته و به اهمیت آن پی برده است (خیامی‌نامه، ۱۲).

این رساله یک مقدمه و سه مقاله دارد. مقاله اول در حقیقت متوازیات و شک معروف، مقاله دوم در باز نمون نسبت و تناسب و حقیقت آنها و مقاله سوم در نسبت و تحقیق آن می‌باشد. آنچه بر ارزش این کتاب می‌افزاید مقاله اول آن است که همچنان در جدیدترین کتابهای ریاضی عالی مفصل مورد بحث قرار گرفته است (روضازاده، دانشنامه خیامی، ۶۸). در این رساله خیام اصل پنجم مقاله اول اقلیدس در باب خطوط موازی را مورد سؤال و بحث قرار می‌دهد.

خیام مطلب خود را براساس چهار ضلعی ABCD تحلیل می‌کند که در آن AC و BD دو پاره خط متوازی و هر دو بر AB عمودند و تشخیص می‌دهد که برای اثبات این که اصل توازی از سایر اصول اقلیدس نتیجه شود، کافی است ثابت گردد که زوایای داخلی C و D هر دو قائمه هستند (برگن، گوشه‌هایی از ریاضیات دوره اسلامی، ۲۴).

خواجه نصیرالدین طوسی این نظریه خیام را از نو توضیح داد. در سده هفدهم میلادی افکار خیام و خواجه نصیرالدین طوسی در اروپا اهمیت خاصی کسب کرد و اساس کار ریاضیدانان اروپایی قرار گرفت (روزنفلد، «نظریه خیام درباره خطوط موازی» ۷۲).

ساکری saccheri ریاضیدان ایتالیایی (۱۷۳۳-۱۶۶۷ میلادی) که به خاطر پژوهشهایش در اصل موضوع اقلیدس مشهور است، با استفاده از کارهای عمر خیام و خواجه نصیرالدین طوسی در اثبات این اصل موضوع کوشید. البته ساکری و افراد پس از او اهمیت این موضوع را نیافتند و تقریباً یک سده بعد بود که نتیجه این گونه تحقیقات به هندسه نااقلیدسی منجر شد (مصاحب، دایره المعارف، ۱/۱۲۳۷؛ شهریاری، غیاث الدین جمشید کاشانی، ۴۳).

چهار ضلعی ABCD را بعدها چهار ضلعی ساکری نامیدند. اسمیت D.E smith به استفاده ساکری از نظریه عمر خیام پی برد و در این مورد مقاله نوشت<sup>۱</sup> (کندی، «علوم دقیقه در ایران عهد سلجوقی و مغول»، ۶۲۶). پس از ساکری افراد دیگر به بررسی خطوط موازی پرداختند و سرانجام لباچفسکی Labacheski دانشمند روسی (در گذشته ۱۸۵۶) به تحقیق انتقادی در مبانی هندسه اقلیدسی پرداخت و نتیجه گیری کرد. (مصطفوی، استفاده دانشمندان مغرب زمین از جبر و مقابله خیام، ۱۳۱، صاحب، دایره المعارف، ۲/۲۵۱۲).

روزنفلد دانشمند روسی با نقل سابقه بحث هندسه غیر اقلیدسی در مقدمه کتاب رسائل خیام (روزنفلد: «نظریه خیام درباره خطوط موازی» ص ۷۲) نتیجه گیری می کند که آثار ریاضیدان های مسلمان درباره نظریه خطوط موازی و بین آنها کوشش های خیام، الهام دهنده ی اصلی کشف هندسه غیر اقلیدسی بوده است.

نظریه و طریقه تحلیل خیام در رساله اقلیدس را شبیه به کار دانشمندان ریاضی اوایل سده ۱۹ میلادی دانسته اند (هشترودی، «خیام یا شاعر ریاضی دان»، ۲۶)

کتاب فی شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس را روزنفلد و یوشکویچ از روی نسخه برلین ولیدن تصحیح و به زبان روسی ترجمه و در سال ۱۹۶۱ میلادی منتشر کرده اند.

مقالاتی در مورد کتاب فی شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس به زبان های اروپایی چاپ شده از جمله:

1- Amir-Moez A.R (transl) "Discussion of difficulties in Euclid", Scripta, 1959, 24: 275-303. (Nasr 3/46)

این مقاله بحثی است درباره کوشش خیام برای اثبات پنجمین اصل موضوعه اقلیدس با دو بخش درباره تناسب.

۱. ویژگی مقاله اسمیت

"Euclid, Omar khayyam and Saccheri" Scripta mathematica., (1935)3/5-10 (Nasr, 3/67;)

کتاب دیوید یوجین اسمیت به نام تاریخ ریاضیات به فارسی ترجمه و توسط انتشارات توکا در سال ۱۳۵۶ در تهران چاپ گردیده است.

2- Amir-moez. A.R, "A paper of omar khayyam", scripta math, 1963, 26: 323-37. (IBID)

3- Jacob, G. Und wiedemann, E., "ZJ omer-i-Chajjam", Islam, 1912,3: 42-62. (IBID. P 54).

این کتاب شرح حال خیام از منابع شرقی است همراه ترجمه مقدمه خیام بر رساله او درباره مصادرات اقلیدس.

4- Jauiche. K, "De la Fecondite mathematicued omar khayyam a G. Saccheri", Diogene, 1967, 57: 97-113. (Ibid).

درباره‌ی، بحث مسأله خیام و ساگری از اصل موضوع پنجم اقلیدس و امکان ارتباط بین آنها.

5- Kayyam, "Commentary on the difficulties in the postulates of Duclid" (in Russian), Istorikomatematicheskije issledovanija, 1953, 6: 67-107. (Ibid, 56.)

رساله‌ی دیگر خیام تحلیل در یک مسئله هندسی است. به علت این که این رساله نام مشخصی نداشت به صورت‌های گوناگون خوانده شده است. مصاحب نام آن را رساله در تحلیل یک مسئله نامیده و آن را به فارسی ترجمه کرد (مصاحب، عمر خیام، ۱۵۳) ظاهراً این رساله نخستین بار توسط دکتر مصاحب انتشار پیدا کرد (آرام، «حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر»، ص ۴۳).

مصاحب معتقد است خیام این رساله را پیش از کتاب جبر خود تألیف کرد (همان‌جا). ملک‌زاده آن را «رساله فی قسمه ربع الدایره» نامیده و متن عربی آن را در (دانشنامه خیامی، ص ۷۱ تا ۱۱۲) آورده است. در این رساله تاریخچه‌ای از دانش‌های ریاضی‌دانان اسلامی در حل معادلات درجه سوم مطرح شده است (مصاحب، عمر خیام، ۱۵۳) یک بخش این رساله شامل طرح مسأله موضوع و تحلیل آن به یک معادله درجه سوم و حل این معادله به وسیله قطوع مخروطی است و بخش دیگر کلیاتی در مورد معادلات که به ویژه شامل طبقه‌بندی معادلات درجه اول تا سوم می‌باشد. رساله در نسبت‌های موسیقی از نوشته‌های دیگر خیام در زمینه ریاضی است. جلال‌الدین همایی از روی نسخه موجود در ترکیه آن را به چاپ رسانده ولی نوشته است هیچ یک از نویسندگان این کتاب را از تألیفات خیام ذکر نکرده و به شرح خصوصیات آن نپرداخته‌اند

(خیامی نامه، ص ۹)

رساله‌های دیگری هم در زمینه ریاضی به خیام نسبت داده‌اند که دقیقاً معلوم نیست از خیام باشد و یا چاپ نگردیده است چون «مشکلات الحساب» که نسخه‌ای از آن در مونیخ موجود است و «رساله‌ای بر استخراج جذر و کعب» که نسخه‌ای از آن در کتابخانه ملی شرق کلکته به نام خیام مذکور است و تاکنون نسخه دیگری از آن به دست نیامده و ممکن است همان رساله‌ای باشد که خیام در کتاب جبر خود به آن اشاره کرده است (مصاحب، حکیم عمر خیام، ۱۳۲).

یوریا هریت دینوا هندی استاد زبان فارسی دانشگاه منچستر، کتاب مجمع القوانین نجوم را که مؤلف آن ناشناخته است به خیام نسبت داده است (همایونفر، سیمای خیام، ۱۶۸).

### کتاب جبر و مقابله خیام

تاریخ نوشتن کتاب جبر و مقابله دقیقاً مشخص نیست. معمولاً حدود سال ۴۶۷ هجری (محیط طباطبائی، خیامی، ۱۸؛ ذکاوتی، عمر خیام، ۱۰) ذکر شده است. خیام تا این تاریخ در خراسان به سر می‌برد و پس از آن به خواست ملک‌شاه به اصفهان منتقل شد. کتاب جبر و مقابله به نام قاضی القضاة سمرقند ابوطاهر عبدالرحمن (در گذشته ۱۰۹۱/۴۴۰) نوشته شده است.

ابوطاهر قاضی حکومت قره خانی بود. نظر پروفیسور بویل Boyle استاد دانشگاه منچستر این است که خیام در سمرقند رساله‌ی مربوط به جبر را نوشت (بویل، «عمر خیام منجم ریاضی‌دان و شاعر»، ۱۸۵).<sup>۱</sup> در کتاب جبر و مقابله آمده است که به نام قاضی سمرقند ابوطاهر عبدالرحمن نوشته ولی محل نوشتن کتاب را معلوم نکرده است. استاد محیط طباطبائی ضمن این که در یک جای کتاب خیامی (ص ۱۸) تاریخ نوشتن این کتاب را قبل از سال ۴۶۷ در سمرقند و یا بخارا ذکر کرده است در جای دیگر اظهار می‌کند خیام این کتاب را در اصفهان نوشته است (ص ۶۷). وی معتقد است که پیش از این که عمر خیام به اصفهان بیاید از او اثری ریاضی و یا فلسفی سراغ نداریم (ص ۶۹). در سال ۴۸۲ هجری ابوطاهر عبدالرحمن قاضی القضاة سمرقند در پی اختلاف با حاکم ماوراءالنهر

۱. مشخصات نوشته بویل:

Boyle, J. A. "Omar khayyam: a stromer, mathematician and poet", Bull. of the J. Rylands library, 1969, 52: 30-45. (Nasr, 3/179).

به اصفهان آمد و به ملکشاه سلجوقی پیوست. خیامی نیز به او نزدیک شده و مقدم او را گرامی شمرده و کتاب جبر و مقابله را به نام او تألیف کرد (محیط طباطبائی، خیامی، ۷۱-۷۰) در این صورت کتاب جبر و مقابله پس از ۴۸۲ تألیف گردیده است.

این نظر هنگامی درست می‌باشد که کتاب جبر و مقابله بعد از کتاب ما اشکل من مصادرات اقلیدس نوشته شده باشد ولی استاد طباطبائی خود آورده است که کتاب جبر و مقابله از نخستین آثار خیامی می‌باشد (ص ۱۸). با توجه به این که در نسخه خطی رساله شرح ما اشکل من مصادرات خیام سال ۴۷۰ هجری ذکر شده است باید کتاب جبر و مقابله بیش از این سال نوشته شده باشد. اگر خیام در این هنگام، کتاب جبر و مقابله را نوشته باشد با توجه به این که تاریخ تولد او را در بین سال‌های ۴۳۰ تا ۴۴۰ گفته‌اند (قربانی، زندگینامه ریاضیدانان، ۳۲۵) پیش از سی و هفت سالگی و یا بیست و هفت سالگی خیام بوده است.

در قدیمی‌ترین نسخه بدست آمده از کتاب جبر و مقابله در لیدن آمده است که ظهر روز یکشنبه ۲۳ ربیع الاول سال ۵۲۷ نوشته شده است. یعنی حدود ده سال بعد از مرگ خیامی کتابت یافته است (محیط طباطبائی، خیامی، ۷۱).

دکتر غلامحسین مصاحب ابتدا در سال ۱۳۱۷ خورشیدی کتاب جبر و مقابله را از روی نسخه وپکه منتشر کرد، سپس چاپ دیگری از این کتاب را با اضافاتی به یاد بود بنای آرامگاه خیام در سال ۱۳۳۹ خورشیدی چاپ کرد. مطالب این چاپ هفت قسمت می‌باشد که عبارتند از:

- ۱- متن عربی جبر خیام
- ۲- متن رساله خیام در تحلیل یک مسأله
- ۳- نظر اجمالی به تاریخ علم جبر از قدیم تا عصر خیام
- ۴- ملاحظاتی کلی در باب کارهای جبری خیام
- ۵- ترجمه فارسی جبر خیام
- ۶- ترجمه فارسی رساله خیام در تحلیل یک مسأله
- ۷- ملحقات در توضیح بعضی از مطالب ریاضی کتاب

رساله جبر و مقابله با حمد خدا و درود بر پیامبران به ویژه پیامبر اسلام و آل طاهرینش شروع شده و با اعتصام به حبل خدا و دست نیاز به سوی او ادامه می‌یابد (مصاحب، عمر خیام، ۷).

این جملات نشان دهنده دیدگاه خیام نسبت به خدا و پیامبر و خاندان اوست و نظریاتی را که در مورد پوچی‌گرایی خیام وجود دارد نفی می‌کند.

رسالة جبر خیام با یک مقدمه در مورد تاریخچه جبر آغاز شده و پنج مبحث اساسی:

- ۱- تمرینات و اصطلاحات
- ۲- طبقه‌بندی معادلات
- ۳- معادلات درجه دوم و قابل تحویل به آنها
- ۴- معادلات درجه سوم
- ۵- معادلات کسری

بررسی گردیده است، سپس در پایان انتقاد کارهای ابوالجواد در حل معادله‌ی سوم را آورده است (مصاحب، عمر خیام، ۱۴۴).

سارتن معتقد است خیام اول کسی است که به تحقیق منظم علمی در معادلات درجه اول و دوم و سوم پرداخته و طبقه‌بندی تحسین برانگیزی از این معادلات آورده است. وی اضافه می‌کند رساله او در علم جبر که مشتمل بر این تحقیقات است یکی از برجسته‌ترین آثار قرون وسطایی و احتمالاً برجسته‌ترین آنها در این علم است. (مقدمه‌ای بر تاریخ علم، ص ۸۴۴) علم جبر در کتاب جبر عمر خیام به اوج تکامل خود رسید (شش بال علم در رنسانس، ص ۴۵).

در این کتاب خیام معادلات جبری درجه دوم را حل کرده و سیزده نوع از معادلات را طبقه‌بندی کرده است در واقع جبر خیام از برجسته‌ترین متون ریاضی قدیم است (نصر، علم و تمدن در اسلام، ۱۴۸).

هشترودی خیام را اول کسی دانسته است که معادلات درجه سوم را طبقه‌بندی کرد و برای هر یک با به کار بردن قطوع مخروطی قواعد ذکر کرد. اگر ملاحظه شود که این طریقه در واقع طریقه‌ای تحلیلی و هندسی است می‌توان گفت خیام اول کسی است که هندسه تحلیلی را برای حل معادلات جبری به کار برده است و از این حیث قریب چهار قرن پیش از دکارت هندسه تحلیلی را وضع کرده است. (هشترودی، «خیام یا شاعر ریاضی‌دان»، ص ۳۸) اگر توجه شود که در زمان خیام عدد نویسی به صورت امروز و تشکیل معادلات جبری با علائم و نشانه‌های کنونی وجود نداشته است اهمیت ارزش کارهای ریاضی خیام بهتر محسوس و تقدیر خواهد شد. به این جهت



کارهای خیام در جبر را بیشتر به عصر دکارت و پاسکال و نیوتن یعنی پنج قرن بعد از او متعلق دانسته‌اند (همان، ص ۳۶)

### جبر و مقابله خیام در غرب

به نظر می‌رسد غرب از سده دهم هجری / شانزدهم میلادی با خیام آشنایی داشته است که بعد از این به آن خواهیم پرداخت. در سال ۱۷۰۰ میلادی، توماس هاید کتاب تاریخ مذاهب ایران را نوشت و در آن از خیام یاد کرد (محیط طباطبائی، خیامی، ۱۷).

در واقع ابتدا جبر خیام توجه ریاضیدانان اروپایی را جلب کرد و بعد فیتز جرال Fitz Gerald (۱۸۸۳-۱۸۰۹) رباعیات او را ترجمه کرد و خیام مورد توجه مردم اروپا قرار گرفت (تقی‌زاده، تاریخ علوم، ۱۵۲).

مصطفوی ریاضیدانانی را که از قرن هجدهم میلادی تاکنون به جبر خیام توجه داشته‌اند چنین ذکر می‌کند:

در سال ۱۷۴۲ ژرارمرمان Gerard Meerman و پس از او منتکولا ریاضیدان قرن هجدهم توجه دانشمندان را به جبر خیام معطوف داشت، پس از او دکتر گارتز Gartz تحقیقاتی درباره مطالب این کتاب نموده سپس در سال ۱۸۳۴ سدیلو Sedillot راجع به یک نسخه خطی از جبر و مقابله خیام که در کتابخانه سلطنتی موجود بوده است شرحی نوشت و کمی بعد شال chales در کتاب مهم خود موسوم به نظر تاریخی راجع به بسط روش‌های هندسی به استناد مقالات سدیلو اظهار می‌دارد که مطالعه کتاب جبر خیام از لحاظ تاریخ علوم ریاضی خیلی مفید است. در همین ایام لیبری libri نسخه کاملی از این کتاب نفیس در کتابخانه ملی پاریس به دست آورد و مورد مطالعه قرار داد و پس از او وپکه Woepcke در ۱۸۵۱ کتابی به اسم (جبر عمر الخیامی) منتشر ساخت (مصطفوی، استفاده دانشمندان مغرب زمین از جبر و مقابله خیام، ۱۱۶).

ترجمه‌ی وپکه مستشرق آلمانی-فرانسوی به زبان فرانسه همراه متن عربی آن با مشخصات زیر در پاریس منتشر شد:

Khayyam, L. *Algebre d omar Alkayyami*, ed. By F. woepcke, paris, 1851 (Nasr. 3/89).

سپس توسط د.س. کسیر Kasir به نام The Al gebre of omar khayyam در نیویورک در سال ۱۹۳۱ به انگلیسی برگردانده و چاپ شد.

در این ترجمه مقدمه‌ای درباره خیام و نفوذ او در شرق و غرب و روش او و ذیلی درباره آثار ابوالجود آمده است (Nasr 3/89)

سپس رساله جبر و مقابله به همراه چند رساله دیگر او توسط روزنفلد و یاشکویچ به روسی ترجمه و در سال ۱۹۶۱ منتشر شد:

Khayyam, Trakate, per. B. A. Rozen felda. Vctupit. Statya B. A. Rozenfelda I A. P. Y. Ushevicha, Moscow, 1961, 338. (ibid, 90).

ترجمه دیگری از جبر خیام همراه تحلیل آن وجود دارد:

Winter, H. J. J. and Arafat, W. "The algebra of umar khayyam" JASB, 1950, 16;27-78 (IbIb, 97).

مقاله‌ای نیز توسط باشکویچ درباره جبر او نوشته شده است:

Yuschkevich. A. P. "Omar kyyam and his Algebra" (in Russian) Tfyudy Inst istorii estestvoznaniia; tekhiki, 1948, 2: 499-534 (IbIb, 98).

در زمینه جبر و ریاضیات، خیام مطالبی را مطرح کرده است که امروز مورد توجه قرار گرفته است. هشترودی می‌نویسد:

دوجمله‌ای نیوتن و مثلث پاسکال قریب چهار قرن پیش از این دو دانشمند، توسط خیام کشف و وضع شده است. اول بار این نکته را ابوالقاسم قربانی (ریاضیدان ایرانی) مطرح کرد. چندی بعد در یکی از کنگره‌های بین‌المللی تاریخ علوم که در رم برپاگردید دانشمندان خارجی نیز به آن اشاره کردند. روزنفلد Rozenfeld از استادان دانشگاه مسکو پیشنهادی دایره به تغییر نام دوجمله‌ای نیوتن و مثلث پاسکال به نام دوجمله‌ای خیام و مثلث خیام به کنگره تقدیم داشت (هشترودی، «خیام یا شاعر ریاضی‌دان»، ۳۸-۳۷)

توضیح این که سالها مشهور بوده دو جمله‌ای‌ها توسط نیوتن Newton (در گذشته ۱۷۲۷) مطرح و پاسکال pascal (در گذشته ۱۶۶۲) ریاضی‌دان فرانسوی نیز برای تنظیم ضربهای بسط دوجمله‌ای، مثلثی درست کرده است که به نام او به مثلث حسابی پاسکال مشهور است ولی بعد

معلوم شد که خیام از دستور نیوتن و روش پاسکال اطلاع داشته است. هگبن Hogben در کتاب ریاضیات برای همه Mathematic For citizen نوشته است که بی‌شک فریبندگی اعداد مثلث شکل موجب شده که کسانی به فکر مثلث حسابی پاسکال بیفتند و این که مثلث حسابی را مثلث پاسکال می‌نامند برای آن است که پاسکال اول ریاضی‌دان فرانسوی است که به احتمالات ریاضی که اساس تئوری علم جدید امار است توجه کرد. در واقع سلسله مثلث حسابی را عمر خیام به دست آورد (مصطفوی، استفاده دانشمندان مغرب زمین از جبر و مقابله خیام، ۱۳۰). هگبن پس از این که در کتابش مثلث حسابی را به نام مثلث حسابی خیام می‌آورد و در جای دیگر همان کتاب می‌نویسد که عمر خیام دستور دو جمله‌ای را کشف کرد (همان جا).

### تأثیر ریاضیات خیام در اروپا

همان گونه که مطرح گردید ریاضیدانان معقدند که عمر خیام نخستین کسی است که معادلات درجه سوم را طبقه‌بندی کرد و اول کسی است که قرن‌ها پیش از دکارت هندسه تحلیلی را برای حل معادلات جبری به کار برد و قرن‌ها پیش از نیوتن و پاسکال نسبت به مسائل ریاضی آگاهی داشته است. اکنون این سؤال مطرح می‌شود آیا ریاضیات خیام و به ویژه جبر او به این دانشمندان رسیده بود و ریاضیدانان اروپایی در عصر قرون وسطی با آن آشنایی داشتند یا خیر؟ غلامحسین مصاحب که رسائل خیام را به چاپ رسانده معتقد است با وجودی که آثار خیام اهمیت بسیار داشته ولی چون تا سده نوزدهم میلادی شناخته شده نبوده است تأثیری در ریاضیات قرون وسطی نداشته است (مصاحب، عمر خیام، ۱۳۲). بر خلاف او مصطفوی معتقد است که اروپاییان برای معادلات درجه سوم از روش هندسی خیام الهام گرفته و آن را تبدیل به راه جبری کرده‌اند. وی نوشته است حل معادلات درجه سوم به طریقی که امروز در بیشتر کتابهای درسی دیده می‌شود و به کاردان Cardano نسبت داده شده است ولی با تحقیقات دقیق‌تر معلوم می‌شود که کاردان راه حل معادلات درجه سوم را عیناً از تارتاگلیا Tartaglia ریاضیدان ایتالیایی قرن شانزدهم میلادی گرفته و او از شخص دیگری (به نام Scipio del Freco Bologne) که در ابتدای همان قرن زیسته است و این دانشمند اخیر برای حل معادلات مذکور مستقیماً از خیام استفاده کرده است (مصطفوی، استفاده دانشمندان مغرب زمین از جبر و مقابله خیام، ۱۱۷).

نظر مصطفوی احتیاج به بررسی بیشتر دارد اما آنچه مسلم است این که آثار نجومی و ریاضی مسلمانان در قرون وسطی به اروپا راه یافته بود (آرام، علم در اسلام، ۱۱۸) به عنوان مثال نسخه‌ای خطی از نظریات خواجه نصیرالدین طوسی که به زبان یونانی ترجمه و اندکی بعد از سقوط قسطنطنیه در ۱۴۵۳ میلادی به مجموعه واتیکان وارد شده بود مورد استفاده کپرنیک قرار گرفت (صلیبا، «مکتب نجومی مراغه»، ۷۶) امکان این وجود دارد که تارتاگلیا (۱۵۵۷-۱۴۹۹) و کاردان (۱۵۷۶-۱۵۰۱) و دانشمند پیش از تارتاگلیا، لوکا پاچولی (۱۵۱۴-۱۴۴۵) که از دانشمندان ایتالیایی بودند به کتابهای خیام دسترسی داشتند. به این جهت به نظر می‌رسد با بررسی آثار موجود در کتابخانه‌ها و موزه‌های اروپایی و تاریخ انتقال این آثار به اروپا (که البته در زمینه تاریخ انتقال آثار علمی مسلمانان به اروپا متأسفانه پژوهش جدی انجام نشده است) بتوان به سؤال بالا پاسخ دقیق‌تر داد.

#### نتیجه:

خیام آثار متعددی در زمینه ریاضی آفرید که دو کتاب شرح ما اشکل من مصادرات اقلیدس و جبر و مقابله او بسیار مورد توجه غربیان قرار گرفته و درباره آن مقاله نوشته‌اند. در بین آثار ریاضی خیام مطالبی وجود دارد که در تاریخ علم ریاضی سالها مورد بحث بوده و هنوز نو و تازه است. او همچنین نظریاتی مطرح کرد که پنج قرن پس از او توسط دانشمندان اروپایی مطرح شد. به این نکته دانشمندان ریاضی پی برده و از پیشگامی خیام یاد کرده‌اند. اما اینکه ریاضیات و جبر خیام در قرون وسطی به غرب رسیده است یا خیر مورد بحث می‌باشد.

یک نظر (مصاحب) معتقد است که به علت آن که غرب با ریاضیات خیام در سده نوزدهم آشنا شد، در تاریخ ریاضیات جهان و غرب تاثیر نداشته است و نظر دیگر (مصطفوی) معتقد است که در قرون وسطی غرب با نظریات خیام آشنا شده است. نویسنده مقاله ضمن توجه به این نظر معتقد است برای اثبات این دیدگاه نیاز به پژوهش بیشتر و دلایل کافی می‌باشد و لازم است ریاضی دانان و کسانی که در زمینه تاریخ ریاضیات پژوهش می‌کنند به آن توجه کنند.

## منابع و مأخذ

- ۱- آرام، احمد. (به اهتمام) علم در اسلام. تهران: سروش، ۱۳۶۶.
- ۲- \_\_\_\_\_ «حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر» نوزده مقاله درباره حکیم عمر خیام نیشابوری. بی‌جا، اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی خراسان با همکاری مرکز نیشابورشناسی، ۱۳۷۹. صص ۴۵-۴۰.
- ۳- اسمیت، دیوید یوجین. تاریخ ریاضیات. تهران: توکا، ۱۳۵۶.
- ۴- برگون، جی. ال. گوشه‌هایی از ریاضیات دوره اسلامی. ترجمه محمد قاسم وحیدی و علیرضا جمالی. تهران: فاطمی، ۱۳۷۳.
- ۵- بویل، آ. «عمر خیام منجم و ریاضی دان و شاعر». ترجمه فرهنگ جهان‌پور. نوزده مقاله درباره حکیم عمر خیام. صص ۱۹۵-۱۸۲.
- ۶- تقی‌زاده حسن. تاریخ علوم در اسلام. تهران: فردوس، ۱۳۷۹.
- ۷- جعفری، محمد تقی. تحلیل شخصیت خیام بررسی آراء فلسفی، ادبی، مذهبی و علمی عمر بن ابراهیم خیامی. تهران: کیهان، ۱۳۶۵.
- ۸- ذکاتوی قراقرولو. علیرضا. عمر خیام، تهران: طرح نو، ۱۳۷۷.
- ۹- رضازاده ملک. رحیم. دانشنامه خیامی، مجموعه رسائل علمی، فلسفی و ادبی عمر بن ابراهیم خیام. تهران: صدای معاصر، ۱۳۷۷.
- ۱۰- روزنفلد. ب. آ. یوشکویچ، آ. پ. «نظریه خیام درباره خطوط موازی الهام دهنده هندسه غیر اقلیدسی. ترجمه پرویز شهریار. نوزده مقاله درباره حکیم عمر خیام صص ۷۲-۶۹.
- ۱۱- سارتون، جرج. شش یال علم در رنسانس. ترجمه احمد آرام. تهران: فرانکلین، بی‌تا.
- ۱۲- \_\_\_\_\_ مقدمه‌ای بر تاریخ علم. ترجمه غلامحسین صدری افشار. تهران: انتشارات وزارت فرهنگ. ۱۳۵۳.
- ۱۳- شهریار، پرویز. غیاث الدین جمشید کاشانی. تهران: انتشارات فنی ایران. ۱۳۷۷.
- ۱۴- صلیبا، ژرژ. «مکتب نجومی مراغه ارزیابی تاریخ و دور نمایی برای پژوهشهای آینده». مجله تحقیقات اسلامی ویژه تاریخ، سال هشتم، ش ۲۰۱، ۱۳۷۲.
- ۱۵- قربانی، ابوالقاسم. زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی از سده سوم تا سده یازدهم. تهران: نشر دانشگاهی. ۱۳۶۵.
- ۱۶- قفطی، علی بن یوسف. تاریخ الحکماء قفطی. به کوشش بهمن دارائی. تهران: دانشگاه تهران. ۱۳۷۱.
- ۱۷- کندی، اس. «علوم دقیقه در ایران عهد سلجوقی و مغول»، تاریخ ایران از آمدن سلجوقیان تا فروپاشی دولت ایلخانان پژوهش دانشگاه کمبریج. ترجمه حسن انوشه. تهران: امیرکبیر، ۱۳۷۱. چاپ دوم.
- ۱۸- محیط طباطبائی، محمد. خیامی یا خیام. تهران: ففونوس، ۱۳۷۰.
- ۱۹- مصاحب، غلامحسین. دایره المعارف فارسی.
- ۲۰- \_\_\_\_\_ حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر. بی‌جا: انجمن آثار و مفاخر فرهنگی ۱۳۷۹.

- ۲۱- مصطفوی، جلال. استفاده دانشمندان مغرب زمین از جبر و مقابله خیام. تهران: تابان، ۱۳۳۹.
- ۲۲- نصر، حسین. علم و تمدن در اسلام. ترجمه احمد آرام. تهران: خوارزمی، ۱۳۵۹.
- ۲۳- هشترودی، «خیام یا شاعر ریاضی‌دان» نوزده مقاله درباره حکیم عمر خیام. صص ۳۳-۳۹.
- ۲۴- همایی، جلال‌الدین. خیامی‌نامه. تهران: انتشارات انجمن آثار ملی. بی‌تا.
- ۲۵- همایونفر، فتح‌الله. سیمای خیام. تهران: فروغی، ۱۳۵۵.
- 26-Nasr seyed Hossein, An Annotated Bibliography of Islamic Science.  
Tehran: 1991.

