

## مروری بر کارنامه بزرگترین ریاضیدان قرون وسطی رازهای خیام

بیژن جلالی



تا امروز درباره حکیم عمر خیام بیش از هر متفکر دیگری سخن گفته اند ولی کمتر از هر متفکری شناخته شده است. درباره او تا کنون حدود دوهزار و پانصد کتاب و رساله و مقاله به زبان های مختلف نوشته و منتشر شده است. در سال ۱۹۹۹ میلادی، سازمان جهانی یونسکو، یادبود خیام را به عنوان فردی که دستاوردهایش در افزایش میراث علمی و هنری بشریت تقویم ناپذیر است گرامی داشت. در آن گردهمایی بیشترین تاکید این بزرگداشت بر مقام علمی خیام در زمینه ریاضی و فیزیک و بحث عمده راجع به آثار علمی خیام بود.

امروزه عمر خیام را در ابعاد جهانی فقط با لئوناردو داوینچی هم سنگ می دانند، داوینچی هم یک هنرمند، یک مهندس، فیلسوف و کاشف بود و در آثارش به یک زبان راز گونه سخن گفته است. آثار علمی او زمان و مکان را درنور دیده است و نباید باور داشت که این ریاضیدان که در عین حال ستاره شناس و فیزیکدان و حکیم و شاعر نیز بوده است، در دایره معادله های ریاضی خود محصور بماند.



آنچه خیام در زمان خود به آن دست یافت، نوآوری و پژوهش علمی فراتر از زمان خودش بود که در آن زمان به سختی ناشناخته مانده بود. بدون شك حکیم عمر خیام در دوران خود، بزرگترین ریاضیدان جهان و در علم نجوم، فلسفه و فیزیک، طب و موسیقی استاد کاملی بوده است. وی در اردیبهشت سال ۴۲۷ شمسی در نیشابور به دنیا آمد و در دی ماه سال ۵۰۱ شمسی در سن ۷۴ سالگی در همان جا از دنیا رفت. متأسفانه با حملات وحشیانه دشمنان در طول زمان مدارک علمی، کتابخانه ها و مدارک علمی تاریخی گرانقدر به آتش کشیده شده و اغلب شهر های آباد از جمله نیشابور به تلی از خاک مبدل شد، از این رو از تمامی تالیفات و سروده های آن دانشمند بزرگ اطلاعات کافی در دست نیست. آنچه می توان فهمید این است که حکیم عمر خیام فردی کم سخن، محتاط، جدی و گوشه گیر بود و در بین معاصران و متفکران احترام زیادی داشته است. برای دریافت اعجاز ریاضیات و حکمت خیام باید تاریخی قرون و ظلمات این سرزمین را در نظر گرفت که در آن تنها نوری که می درخشید آتش دوزخ زمینی و آسمانی منتشر عان بوده و اگر بعد از خیام شرایط مساعد وجود می داشت و تعصبات سد راه پیشرفت نمی شد، امروزه بسیاری از ریاضیدانان جهان نام فارسی داشتند و لسی در چنان روزگاران فقیه می مانند امام محمد غزالی می فرماید: «هندسه علم نیرنگ هاست».

### ریاضیات

ریاضیدانان بزرگی که روی آثار علمی خیام تحقیق کرده اند و مقالات فلسفی و ریاضی وی را از عربی و فارسی به روسی و دیگر زبان ها ترجمه کرده اند، معتقدند که خیام فرمولی در ریاضی را پیدا کرده که دانشمندان غربی حدود ۶۰۰ سال بعد از خیام آن را کشف نموده اند. خیام اولین کسی بود که به بررسی همه انواع معادله های درجه سوم که یک ریشه مثبت دارند، پرداخت. جورج سارتن که او را برجسته ترین مورخ علم لقب داده اند در مقدمه تاریخ علوم به مقام علمی خیام در جبر توجه و تا حدودی نیز حق مطلب را ادا کرده است. عمر خیام یکی از بزرگترین ریاضیدانان قرون وسطی است. کتاب جبر او حاوی حل هندسی و جبری معادلات درجه دوم و طبقه بندی قابل تحسین معادله های درجه اول و دوم و سوم و تحقیق منظم در حل

تمام و ناتمام اغلب آنها است.

در حقیقت واضع هندسه تحلیلی خیام است نه دکارت. برای بررسی فنی این سخن و در ضمن پرهیز از بحث تخصصی، همین قدر می توان گفت که خلاصه رساله ریاضی خیام حل هندسی انواع معادلات درجه سوم از روی تقاطع منحنی های مخروطی است. برای کسانی که با این بحث آشنایی ندارند، باید گفت که معادلات جبری دارای يك یا چند مجهول هستند. يك معادله جبری يك مجهولی بر حسب توان مجهول درجه بندی می شود. تا قبل از خیام معادلات درجه اول و درجه دوم حل شده بود. معادله درجه دوم در زمان خیام حل نشده بود، اما حلش بسیار مورد نیاز بود و خیام به حل هندسی آن اقدام کرد. بحث سه مرحله ای فرموله شده هندسه تحلیلی سه مرحله دارد، بخش اول به دست مصری های باستان و بخش دوم به دست یونانی ها انجام شده بود. برهان به کار رفته برای حل بخش سوم که توسط خیام ارائه شد متکی به آثار یونانیان و مصریان است و این نشان می دهد که خیام کارهای مصریان و به خصوص یونانیان را خیلی خوب می شناخت. گفتنی است که این قضیه و طرح صورت مسئله اولین بار توسط محمد بن عیسی معروف به ماهانی اهل ماهان کرمان مهندس و منجم معروف قرن سوم و چهارم که به دنبال حل معادله درجه سوم ناقص بود مطرح شد. خیام در این باره می گوید: «اما ریاضیون قدیم غیر عربی زبان به چیزی از مقوله علم جبر و مقابله پی نبردند و از اطلاعات ایشان در این باب چیزی به ما نرسیده ولی متاخرین آشنا به زبان ما اول کسی که به نوع ثلاثی از این ۱۴ قسم بر خورده است ماهانی مهندس است.» در این عبارت منظور خیام از ۱۴ نوع معادله، جبری است که خودش آنها را دسته بندی و حل کرد. در واقع او تمامی معادلات تا درجه سوم را بر حسب ضرایب به ۱۴ صنف دسته بندی و حل کرد و سپس به سراغ معادله های کسری رفته است. اشاره ای گذرا به این مطلب ضروری است که در کتاب بسیار معتبر تاریخ علم کمبریج آمده است: خیام برای استخراج ریشه های چهارم و پنجم و ششم و بالاتر، روشی را مطرح ساخت که خود کشف کرده بود و نیاز به استفاده از هندسه را احتمالا با استفاده از مثلث خیام پاسکال بر طرف می ساخت این تاریخ تصریح می کند که روش خیام مفقود شده است. ضمنا باید دانست که یکی از بزرگترین هندسه دانان آن روزگار ابن هیثم بود. او به وجود آورنده علم پرسیکتیو است. مجموعه اشکالاتی که ابن هیثم به اقلیدس گرفته و اشکالاتی که عمر خیام به هر دو، هم به اقلیدس و هم به هیثم وارد دانسته به اوضاع افتخار آفرین هندسه در ایران هزار سال پیش اشاره می کند. نجوم یکی دیگر از ابعاد مهم شخصیت خیام بزرگ، علم نجوم است. به اختصار باید گفت که در ۹۳۶ سال قبل در هنگامی که خیام منجم ۲۲ساله بود، سلطان سلجوقی و وزیر اعظمش وی را دعوت کردند که از سمرقند به بخشی دیگر از ایران فرهنگی یعنی اصفهان بازگردد و در پایتخت عهده دار رصدخانه این شهر شود. خیام پس از آن ۱۸ سال در اصفهان ماند و در این مدت زیچ خود را با جدول های ملکشاهی فراهم آورد. بدبختانه مدارك کامل کارهای او مفقود شده و آنچه بر جای مانده تعدادی مواضع نجومی و تعدادی جدول کبیسه و فهرستی از یکصد ستاره پر نور است. خیام برای تجدید نظر در تقویم، طرحی در دست داشت که میزان خطا را به حداکثر يك روز در پنج هزار سال کاهش می داد.

خیام در مدتی که در اصفهان بود و بدون آنکه اعتقادی داشته باشد، می بایست نقش آسترولوژیست یا ستاره خوان دربار را نیز بازی کند و این موضوع را از جنبه های نامطلوب و وظیفه خود می دانست. او نه تنها به پیشگویی و ستاره خوانی با تنجیم بی اعتقاد بود بلکه يك آزاداندیش کامل نیز بود. میزان دقت در تقویم طراحی شده توسط خیام که تا امروز نیز مورد استفاده است برابر با يك روز خطا در ۳۷۷۰ سال یعنی حدود ۲۳ ثانیه در سال است. ششصد سال بعد از خیام، لوئیجی لیلیو جیرالدی، منجم معروف دربار پاپ گریگوری سیزدهم در اروپا تقویم معروف به گریگوری امروز را طراحی کرد که در ۲۳۳۰ سال يك روز خطا دارد، یعنی معادل ۳۷ ثانیه در سال. در طرحی که خیام در دست اجرا داشت این خطا به میزان يك روز در پنج هزار سال می رسید، یعنی معادل حدود ۱۷ ثانیه در سال که دانشمندان تا امروز به چنین دقتی در طراحی تقویم دست نیافته اند.

#### سایر کارها

از دیگر ابعاد شخصیت شگفت آور خیام باید از علوم طبیعی یا آنچه امروزه به فیزیک و شیمی معروف است نام برد. او حتی در باب تعیین عیار آلیاژها نیز دستاورد هایی دارد. گستره طیف دانش عمر خیام به واقع حیرت انگیز است او حتی در آیین کشور داری نیز صاحب نظر و دارای رساله است. به جز موارد فوق داستانهای مختلفی در مورد خیام طبیب، خیام هواشناس، خیام موسیقیدان، خیام تاریخدان و خیام فقیه و امام مرجع مسلمانان و غیره ضبط شده است و به وجوه مختلف فلسفی و مذهبی او توجه کرده اند.

پروفسور بودن اشته خیام شناس آلمانی می گوید: اگر بخواهم رسالاتی که درباره خیام نوشته شده را جمع آوری کنم عمرم کفاف نمی دهد.