

گذری بر زندگی و فعالیت غیاث‌الدین جمشید کاشانی

حسین صحرایی

دبیر ریاضی آموزش و پرورش شهرستان خمین، مرکزی، ایران

چکیده

جبر و نجوم دو حوزه مطالعاتی مجزا و درعین حال به هم پیوسته را در بر می‌گیرند که نقش مهمی در شکل دادن به تفکر و درک علمی در طول تاریخ داشته‌اند. جبر، شاخه‌ای از ریاضیات، شامل مطالعه نمادها و قوانین ریاضی برای دست‌کاری این نمادها برای حل معادلات و نمایش ساختارهای ریاضی است. این به عنوان یک ابزار اساسی در رشته‌های مختلف علمی از جمله نجوم عمل می‌کند. غیاث‌الدین جمشید کاشانی، ریاضی‌دان و ستاره‌شناس مشهور ایرانی از قرن چهاردهم میلادی، در جبر و نجوم سهم بسزایی داشت. کار کاشانی در جبر شامل پیشرفت‌هایی در نظریه اعداد و حل معادلات جبری بود که زمینه‌ای را برای ریاضی‌دانان آینده فراهم کرد. در نجوم، او به توسعه تکنیک‌های محاسباتی برای محاسبه پدیده‌های نجومی کمک کرد که منجر به بهبود دقت در پیش‌بینی رویدادهای آسمانی شد. تلاقی جبر و نجوم، همانطور که در کار غیاث‌الدین جمشید کاشانی نشان داده شده است، نقش اساسی ریاضیات را در درک جهان طبیعی و جهان فراتر از آن برجسته می‌کند. ریاضیدانان و ستاره‌شناسان از طریق تلاش‌های مشترک خود، دانش ما را در مورد کیهان گسترش دادند و مسیرهای جدیدی را برای تحقیق و کشف علمی ایجاد کردند.

کلیدواژه‌ها: نمادها، ساختارهای ریاضی، غیاث‌الدین جمشید کاشانی، ریاضیات.

مقدمه

غیاث‌الدین جمشید کاشانی ریاضی‌دان و ستاره‌شناس مشهور ایرانی بود که در قرن چهاردهم می‌زیست. او در کاشان، ایران به دنیا آمد و بیشتر به دلیل مشارکت‌هایش در زمینه ریاضیات، به‌ویژه در حوزه جبر شناخته می‌شود. مشهورترین اثر کاشانی رساله او به نام «لیبر مهمالٹ» است که به «کتاب جبر» نیز معروف است. این کتاب یکی از مهم‌ترین متون جبری زمان خود به شمار می‌رود و تأثیر بسزایی در توسعه جبر در جهان اسلام داشته است.

کاشانی در «کتاب جبر» تکنیک‌ها و روش‌های مختلف جبری از جمله حل معادلات درجه دوم، معادلات مکعبی و سیستم معادلات خطی را ارائه کرد. او نمادها و نمادهای جدیدی را در جبر معرفی کرد که بعدها توسط ریاضیدانان دیگر پذیرفته شد.

کاشانی علاوه بر جبر، در علم نجوم نیز سهم بسزایی داشت. او چندین رساله در این زمینه نوشت، از جمله «زیج غیاث‌الدین جمشید کاشانی» که کتاب راهنمای جامع نجومی بود. این کتاب حاوی جداول و محاسباتی برای تعیین موقعیت اجرام سماوی بود و به ستاره‌شناسان در مشاهدات و محاسبات کمک می‌کرد.

کمک‌های کاشانی در ریاضیات و نجوم در زمان او بسیار مورد توجه قرار گرفت و امروزه نیز شناخته شده است. آثار او نقش مهمی در توسعه جبر ایفا کرد و به‌عنوان پایه‌ای برای ریاضیدانان و ستاره‌شناسان آینده خدمت کرد. میراث غیاث‌الدین جمشید کاشانی از طریق نوشته‌های تأثیرگذار او که قرن‌ها بر حوزه ریاضیات تأثیر گذاشته است زنده است.

بیان مسئله و زندگی وی

وی به تکمیل و تصحیح روش‌های قدیمی انجام چهار عمل اصلی حساب پرداخت و روش‌های جدید و ساده‌تری برای آن‌ها اختراع کرد. در واقع، کاشانی را باید مخترع روش‌های کنونی انجام چهار عمل اصلی حساب (به ویژه ضرب و تقسیم) دانست. کتاب ارزشمند وی با نام مفتاح الحساب کتابی درسی، درباره‌ی ریاضیات مقدماتی است و آن را از حیث فراوانی و تنوع مواد و مطالب و روانی بیان سرآمد همه‌ی آثار ریاضی سده‌های میانه می‌دانند.

جمشید ملقب به غیاث‌الدین، فرزند پزشکی کاشانی به نام مسعود حدود سال ۷۹۰ قمری (۱۳۸۸ میلادی)، در کاشان چشم به جهان گشود. او در همه‌ی آثارش خود را چنین معرفی کرده است: «کمترین بندگان خداوند (یا نیازمندترین بندگان خدا به رحمت او)، جمشید، پسر مسعود طبیب کاشانی، پسر محمود پسر محمد». بیش‌تر آنچه که از زندگی وی می‌دانیم از بررسی آثار علمی ارزنده‌اش و نیز دو نامه که خطاب به پدر خود و مردم کاشان نوشته به دست آمده است.

دوران کودکی و جوانی وی درست هم‌زمان با اوج یورش‌های وحشیانه‌ی تیمور به ایران بود. با وجود این، جمشید در همین شرایط نیز هرگز از آموختن علوم مختلف غافل نشد. پدرش مسعود، چنان‌که گفتیم، پزشک بود اما شاید از علوم دیگر نیز بهره‌ی بسیار داشت. به طور مثال، از یکی از نامه‌های کاشانی به پدرش معلوم می‌شود که پدر قصد داشته تا شرحی بر معیار الاشعار نصیرالدین طوسی بنویسد و برای پسر، یعنی جمشید بفرستد.

نخستین فعالیت علمی کاشانی که از تاریخ دقیق آن آگاهی، رصد خسوف در ۱۲ ذیحجه‌ی ۸۰۸ قمری، برابر با دوم ژوئن ۱۴۰۶ میلادی در کاشان است. غیاث‌الدین نخستین اثر علمی خود را در همین شهر و در ۲۱ رمضان ۸۰۹ قمری مطابق با اول مارس ۱۴۰۷ میلادی، یعنی ۲ سال پس از مرگ تیمور و فرو نشستن فتنه‌ی او، نوشت. چهار سال بعد در ۸۱۳ قمری هنوز در کاشان بود و رساله‌ی مختصری به فارسی درباره‌ی علم هیأت (کیهان‌شناسی) نوشت. در ۸۱۶ قمری کتاب نجومی مهم خود

یعنی زیج خاقانی را به فارسی نوشت و به اَلْغ بیگ، فرزند شاهرخ و نوهی تیمور، که در سمرقند به سر می‌برد، هدیه کرد. کاشانی امید داشت که با حمایت الغ بیگ بتواند با آسودگی بیشتر پژوهش‌های علمی خود را ادامه دهد.

کاشانی دست کم تا مدتی پس از پدیدآوردن کتاب ارزشمند تلخیص المفتاح، یعنی ۷ شعبان ۸۲۴ قمری مطابق با ۷ اوت ۱۴۲۱ میلادی، هنوز در کاشان به سر می‌برد. این نکته خود مایه‌ی شگفتی بسیار است که چرا مردی دانشور چون الغ بیگ پس از مطالعه‌ی زیج خاقانی به نبوغ کم نظیر پدیدآورنده، یعنی کاشانی، پی نبرد! کاشانی در یکی از دو نامه‌ی خود از یک سو به طور تلویحی از این که بسیار دیر مورد توجه دولت‌مردان قرار گرفته گلایه می‌کند و از سوی دیگر از این که پس از این مدت دراز به شهری چون سمرقند دعوت شده است، سر از پا نمی‌شناسد.

کاشانی به احتمال قوی در ۸۲۴ قمری به همراه معین‌الدین کاشانی (همکار غیاث‌الدین در کاشان و سمرقند) از کاشان به سمرقند رفت و چنان که خود در نامه هایش کم و بیش اشاره کرده، در پی‌ریزی رصدخانه‌ی سمرقند نقش اصلی را ایفا نمود.

فعالیت های علمی وی عبارتند از:

۱. اختراع کسرهای دهگانی (اعشاری): گرچه کاشانی نخستین به کار برنده‌ی این کسرها نیست، اما بی‌تردید رواج این کسرها را به او مدیونیم.
۲. دسته‌بندی معادلات درجه‌ی اول تا چهارم و حل عددی معادلات درجه‌ی چهارم و بالاتر
۳. محاسبه‌ی عدد p کاشانی در الرسالة المَحیطیَّة (ص ۲۸)، عدد p را با دقتی که تا ۱۵۰ سال پس از وی بی‌نظیر ماند محاسبه کرده است.
۴. تکمیل و تصحیح روش‌های قدیمی انجام چهار عمل اصلی و اختراع روش‌های جدیدی برای آن‌ها. در واقع، کاشانی را باید مخترع روش‌های کنونی انجام چهار عمل اصلی حساب (به ویژه ضرب و تقسیم) دانست.
۵. اختراع روش کنونی پیدا کردن ریشه‌ی n اُم عدد دلخواه. روش کاشانی در اصل همان روشی است که صدها سال بعد توسط پائولو روفینی (ریاضی‌دان ایتالیایی، ۱۷۶۵-۱۸۲۲ میلادی)، و ویلیام جُرج هارنر (ریاضی‌دان انگلیسی، ۱۷۸۶-۱۸۳۷ میلادی)، باردیگر اختراع شد.
۶. اختراع روش کنونی پیدا کردن جذر (ریشه‌ی دوم) که در اصل ساده شده‌ی روش پیدا کردن ریشه‌ی n اُم است.
۷. ساخت یک ابزار رصدی. کاشانی ابزارِ رصدی جالبی اختراع کرد و آن را طَبَقُ الْمَنَاطِقُ نامید. رساله‌ای نیز به نام نَزْهَةُ الْخَدَائِقِ درباره‌ی چگونگی کار با آن نوشت. ۸. تصحیح زیج ایلخانی. کاشانی زیج خاقانی را نیز در تصحیح اشکالات زیج ایلخانی نوشت.
۸. نگارش مهم‌ترین کتاب درباره‌ی حساب. کتاب مفتاح الحساب کاشانی مهم‌ترین و مفصل‌ترین اثر درباره‌ی ریاضیات عملی و حساب در دوره‌ی اسلامی است.
۹. محاسبه‌ی جیب یک درجه. کاشانی در رساله‌ی وَتَر و جیب مقداری برای جیب یک درجه ($\sin 60^\circ$) (به دست آورده که اگر آن را بر ۶۰ تقسیم کنیم، حاصل آن تا ۱۷ رقم اعشاری با مقدار واقعی سینوس یک درجه موافق است.

آثار او عبارتند از:

۱. سَلَّمَ السَّمَاء (نردبان آسمان) یا رساله‌ی کمالیه به عربی. کاشانی این رساله را در ۲۱ رمضان ۸۰۹ قمری (اول مارس ۱۴۰۷ میلادی) در کاشان به پایان رسانده است. کاشانی در این رساله از قطر زمین، و نیز قطر خورشید، ماه، سیارات، و ستارگان و فاصله‌ی آنها از زمین سخن گفته است.
 ۲. مختصر در علم هیأت به فارسی. کاشانی این رساله را در ۸۱۳ قمری برابر با ۱۴۱۰ میلادی، یا اندکی پیش از آن نوشت. وی در این رساله درباره‌ی مدارهای ماه، خورشید، ستارگان، و سیاره‌ها و چگونگی حرکت آن‌ها سخن گفته است.
 ۳. زیج خاقانی به فارسی: این کتاب یکی از آثار مهم نجومی کاشانی به شمار می‌رود. کاشانی این زیج را در ۸۱۶ قمری (۱۴۱۳ میلادی) کامل کرد. هدف کاشانی از نگارش این زیج، تصحیح اشتباهاتی است که در زیج ایلخانی روی داده است. کاشانی در مقدمه‌ی زیج خود با به رغم انتقاد از مطالب زیج ایلخانی، از نویسنده‌ی آن، خواجه نصیرالدین طوسی، با تجلیل و احترام بسیار یاد کرده است.
 ۴. شرح آلات رَصد به فارسی: کاشانی این رساله را در ذیقعه‌ی ۸۱۸ قمری (ژانویه‌ی ۱۴۱۶ میلادی) برای شخصی به نام سلطان اسکندر نوشته است. برخی این اسکندر را «اسکندر بن قرايوسف قراقویونلو» دانسته‌اند. اما برخی دیگر، معتقدند که این اسکندر، پسر عموی الغ بیگ است که بر فارس و اصفهان حکومت می‌کرده است.
 ۵. نُزْهَةُ الْحَدَائِقِ به عربی: کاشانی این رساله را در دهم ذیحجه‌ی ۸۱۸ قمری مطابق ۱۰ فوریه‌ی ۱۴۱۶ میلادی (حدود یک ماه پس از نگارش رساله‌ی شرح آلات رصد) نوشته و در آن دستگاهی به نام طبق المناطق را که اختراع خود وی بوده، شرح داده است. با این دستگاه می‌توان محل ماه و خورشید و پنج سیاره‌ی شناخته شده تا آن زمان و نیز فاصله‌ی هر یک از آن‌ها را تا زمین، و برخی پارامترهای سیاره‌ای دیگر را به دست آورد.
 ۶. ذِیلِ نَزْهَةِ الْحَدَائِقِ: کاشانی در نیمه‌ی شعبان ۸۲۹ قمری (۲۲ ژوئن ۱۴۲۶ میلادی) و هنگامی که در سمرقند اقامت داشته، ده «إِلْحَاق» (پیوست) را به نَزْهَةِ الْحَدَائِقِ افزوده است.
 ۷. تَلْخِیصُ الْمِفْتَاحِ به عربی: این رساله، چنان که از نامش پیداست گزیده‌ی مفتاح الحساب کاشانی است. کاشانی کار تلخیص را در ۷ شعبان ۸۲۴ قمری (۷ اوت ۱۴۲۱ میلادی) به پایان رسانده است. وی در مقدمه‌ی این رساله چنین آورده است: «اما بعد، نیازمندترین بندگان خداوند به بخشایش وی، جمشید ملقب به غیاث، پسر مسعود پزشک کاشانی، پسر محمود، که خداوند روزگارش را نیکو گرداند، گوید که چون از نگارش کتابم موسوم به مفتاح الحساب فارغ شدم، آن دسته از مطالب این کتاب را که دانستن آن‌ها برای نوآموزان واجب است در این مختصر گرد آوردم و آن را تلخیص المفتاح نامیدم».
 ۸. الرِّسَالَةُ الْمُحِیطِيَّةُ به عربی: کاشانی این رساله را که یکی از مهم‌ترین آثار اوست در اواسط شعبان ۸۲۷ قمری (ژوئیه‌ی ۱۴۲۴ میلادی) به پایان رسانده است. وی در این رساله نسبت محیط دایره به قطر آن، یعنی عدد پی را به دست آورده است.
 ۹. وَتَر و جِیب: کاشانی این رساله‌ی را درباره‌ی چگونگی محاسبه‌ی جیب یک درجه () نوشته است. متأسفانه متن اصلی این رساله باقی نمانده اما از شرح‌هایی که بر آن نوشته‌اند می‌توان به مطالب آن پی برد.
 ۱۰. زیج تَسْهِيْلَات: کاشانی این اثر را پیش از ۸۳۰ قمری تألیف کرده است زیرا در مقدمه‌ی مفتاح الحساب از این کتاب نام برده (ص ۳۶) ولی تا کنون وجود نسخه‌ای قطعی از آن گزارش نشده است.
- کاشانی کار نگارش مفتاح الحساب را، که بی‌تردید مهم‌ترین، مفصل‌ترین و برجسته‌ترین کتاب ریاضیات عملی در دوره اسلامی بشمار می‌آید، در ۳ جمادی الاولی سال ۸۳۰ قمری برابر با ۲ مارس ۱۴۲۷ میلادی به پایان رسانده و آن را به الغ بیگ هدیه کرده است.

کلید حساب (مفتاح الحساب):

کتاب «کلید حساب» غیاث‌الدین جمشید کاشانی اثری به یاد ماندنی است که تأثیر زیادی در بررسی حساب در جهان اسلام داشته است. این رساله ریاضی جامع که به زبان فارسی نوشته شده است، مروری کامل و منظم از حساب، شامل عملیات با اعداد صحیح، کسرها و معادلات جبری ارائه می‌دهد. "کلید حساب" طیف گسترده‌ای از موضوعات مانند مبانی حساب، روش‌های حل معادلات و کاربردها در محاسبات تجاری و عملی را پوشش می‌دهد.

کاشانی در این کار نه تنها دانش ریاضی موجود را سازماندهی و بهبود بخشید، بلکه روش‌های ابداعی را برای حل مسائل پیچیده معرفی کرد. توضیحات و تظاهرات او از اصول ریاضی واضح و قابل دسترس بود، و آنها را به منابع ارزشمندی برای دانشمندان و دانشجویان ریاضیات در زمان او و پس از آن تبدیل کرد.

کتاب «کلید حساب» کاشانی با ارائه توضیحات مفصل و مثال‌هایی از مفاهیم حسابی، تخصص او در نظریه ریاضی و آموزش را به نمایش می‌گذارد. کار او پایه و اساس توسعه تکنیک‌های پیشرفته ریاضی را پایه‌گذاری کرد و بر دانشمندان بعدی تأثیر گذاشت و به انتشار گسترده‌تر دانش ریاضی در جهان اسلام کمک کرد.

مثلثات کروی (رساله المحيطیه):

«مثلثات کروی» غیاث‌الدین جمشید کاشانی اثر مهمی است که سهم قابل توجهی در مطالعه مثلثات در زمینه نجوم و زمین‌شناسی داشته است. کاشانی در این رساله به پیچیدگی‌های مثلثات کروی پرداخته و روابط و محاسبات مربوط به اشکال کروی و مشاهدات سماوی را بررسی می‌کند.

«مثلثات کروی» اثر کاشانی به پیچیدگی‌های مثلث‌های کروی، مازاد کروی و کاربرد فرمول‌های مثلثاتی در محاسبات آسمانی می‌پردازد. توضیحات و اشتقاقیات کاشانی در این اثر بسیار تأثیرگذار بود و بینش‌هایی را در مورد اصول ریاضی زیربنای مشاهدات نجومی و جهت‌یابی ارائه می‌کرد.

"مثلثات کروی" کاشانی به‌عنوان راهنمای جامعی برای منجمان، دریانوردان و ریاضیدانان عمل کرد و درک عمیقی از جنبه‌های ریاضی هندسه کروی و ارتباط آن با اندازه‌گیری‌های عملی نجومی ارائه کرد. کار او به اصلاح تکنیک‌های ناوبری و پیشرفت محاسبات نجومی کمک کرد و بر کار محققان و متخصصان بعدی در زمینه نجوم تأثیر گذاشت.

خاقانی زیج:

یکی از مهم‌ترین آثار نجومی غیاث‌الدین جمشید کاشانی، «خاقانی زیج» است که نمونه‌ای قابل توجه از تخصص او در نجوم رصدی و جداول نجومی است. "خاقانی زیج" مجموعه‌ای جامع از جداول و محاسبات نجومی را نشان می‌دهد که به‌عنوان یک ابزار ضروری برای منجمان و ریاضیدانان درگیر در مشاهدات و محاسبات آسمانی عمل می‌کند.

کاشانی در «خاقانی زیج» خود، داده‌های نجومی مفصلی از جمله موقعیت سیارات، کسوف و دیگر پدیده‌های آسمانی را به دقت سازماندهی و ارائه کرد. این کار به یاد ماندنی پیش‌بینی‌ها و محاسبات نجومی دقیق را تسهیل کرد و اخترشناسان را قادر به انجام مشاهدات دقیق و ایجاد درک عمیق‌تر از حرکات آسمانی کرد.

«خاقانی زیج» کاشانی نقش بسزایی در پیشبرد رشته نجوم رصدی داشت و منبع ارزشمندی را برای منجمان و ریاضیدانان جهان اسلام فراهم کرد.

نتیجه گیری

غیاث‌الدین جمشید کاشانی، معروف به غیاث‌الدین جمشید مسعود الکشی، ریاضی‌دان و ستاره‌شناس برجسته ایرانی بود که در قرن پانزدهم در زمینه‌های ریاضیات و نجوم خدمات قابل توجهی داشت. کار او نه تنها به حفظ و ایجاد دانش موجود کمک کرد، بلکه درک مفاهیم پیچیده ریاضی و مشاهدات نجومی را نیز ارتقا داد. در خاتمه، میراث غیاث‌الدین جمشید کاشانی در کمک‌های تأثیرگذار او به ریاضیات و نجوم است که آثاری پاک نشدنی در عرصه علم بر جای گذاشته است. محاسبات دقیق، رساله‌ها و پیشرفت‌های او در این رشته‌ها امتحان خود را پس داده است و به تحقیقات و پژوهش‌های معاصر الهام می‌بخشد. فداکاری کاشانی در جستجوی دانش و تأثیر ماندگار او جایگاه او را به‌عنوان شخصیتی محترم در تاریخ ریاضیات و نجوم مستحکم می‌کند.

فهرست منابع

۱. کاشانی، ج ج (۱۳۱۷). الرسالة الشمسیه فی الحساب (حرف خورشید در حساب). تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
۲. کاشانی، جی جی (۱۳۹۰). مفتاح الحساب (کلید حساب). (م.ع علوی، ترجمان). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۳. کاشانی، جی جی (۱۳۹۴). شرح المختصر فی الحساب (تفسیر المختصر فی الحساب). (م.ع علوی، ترجمان). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۴. کاشانی، جی جی (۱۳۹۹). رساله حساب در جبر و معادلات. (م.ع علوی، ترجمان). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

5. <https://www.beytoote.com/scientific/scientist/biography>
6. ghiyathoddin-jamshid.html
7. <https://20sho.online/biography-ghiyath-al-din-jamshid-kashani/>
8. <https://www.roshdmag.ir/fa/news>

A passage on the life and activities of Ghiyasuddin Jamshid Kashani

Hossein Sahraei

Maths teacher of education, Khomein city, Markazi, Iran

Abstract

Algebra and astronomy are two distinct yet interconnected fields of study that have played an important role in shaping scientific thinking and understanding throughout history. Algebra, a branch of mathematics, involves the study of mathematical symbols and rules for manipulating these symbols to solve equations and represent mathematical structures. It serves as a basic tool in various scientific fields, including astronomy. Ghiyasuddin Jamshid Kashani, a famous Iranian mathematician and astronomer from the 14th century AD, made a significant contribution to algebra and astronomy. Kashani's work in algebra included advances in number theory and algebraic equation solving that laid the groundwork for future mathematicians. In astronomy, he helped develop computational techniques for calculating astronomical phenomena, which led to improved accuracy in predicting celestial events. The intersection of algebra and astronomy, as shown in the work of Ghiyasuddin Jamshid Kashani, established the fundamental role of mathematics in understanding the universe. It highlights the natural and the world beyond. Through their collaborative efforts, mathematicians and astronomers have expanded our knowledge of the universe and created new avenues for scientific research and discovery.

Keyword: The study of symbols, mathematical structures, Ghiyasuddin Jamshid Kashani, mathematics
