



کرجی یا کرجی؟

نرگس شریفی؛ دبیرستان اندیشه، شهرستان زرنند

معلم راهنما: فاطمه میرزایی، اداره آموزش و پرورش شهرستان زرنند

چکیده:

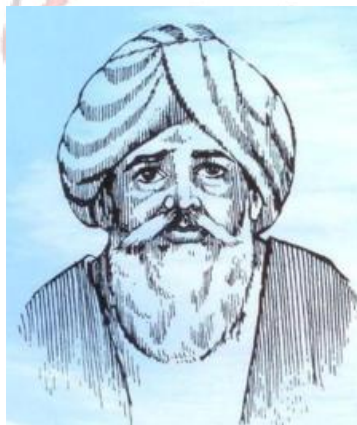
ابوبکر محمدبن حسین (با حسن) کرجی ریاضیدان ایرانی در نیمه دوم سده چهارم هجری و اوایل سده پنجم و از مردم کرج (در نزدیکی تهران کنونی) بوده است. از نظر ریاضیدانان بزرگ جهان، کارهای کرجی بدان علت اهمیت دارد که نشان دهنده تنها نظریه مربوط به محاسبات جبری در میان مسلمانان است. در تاریخ ریاضیات کارهای کرجی بدان سبب اهمیت دارد که نشان دهنده تنها نظریه مربوط به محاسبات جبری در میان مسلمانان است او از راه کاربرد منظم اعمال حساب در فاصله (بازه) مبنای تازه‌ای برای جبریی نهاد و کتاب معروف وی به نام الفخری نخستین شرح جبر چندجمله ایها بود، کرجی کوشش داشت که عملیات حساب را در مورد عبارات وجمله‌های ناگویا به کار بندد.

آموزش و پرورش شهرستان زرنند

پژوهشسرای دانش آموزی ملاصدرا

مقدمه

هر کشف تازه‌ای در علوم طبیعی و صنعت رخ می‌دهد در عمل و یا زنده کردن نظریه‌های فراموش شده ریاضی است به این ترتیب نظریه‌های ریاضی از قبل از راه پیشرفت علم و صنعت را پیش بینی می‌کنند. ریاضیدانان زیادی در جهان وجود دارند که بیشتر آنها گمنام و به فراموشی سپرده شده‌اند.





ابوبکر محمد بن حسن (حسین) کرجی ریاضی‌دان و آشناس ایرانی در نیمه دوم سده چهارم و اوایل سده پنجم و هم‌دوره ابوریحان بیرونی، زکریای رازی و بوعلی سینا بوده است اما کسی وی را به اندازه این سه تن نمی‌شناسد. دستاوردهای علمی وی تا چندی پیش ناشناخته بود تا اینکه در سال ۱۸۵۳ میلادی، مستشرق آلمانی، وپکه، بخشی از کتاب الفخری وی را به زبان فرانسه و همراه با تحلیلی منتشر ساخت.

کرجی در علم حساب و جبر دارای تحقیقات و نوشته‌های مهمی است. وی در پایه‌گذاری اصولی در جبر، ریشه‌یابی اعداد و حل معادلات نقش مهمی را در تاریخ علم ایران و جهان داراست. در زمینه علوم کاربردی و مهندسی نیز کرجی صاحب نظریات نو و نوشته‌های ارزنده‌ای می‌باشد.

زندگی نامه

کرجی در سده چهارم و پنجم هجری می‌زیست. وی بر بنیان و اساس رشته‌های ریاضی چیرگی یافت، در آغاز سده پنجم به پایتخت علمی جهان اسلام، بغداد رفت. به خوبی آشکار نیست که کرجی تا چه زمانی در بغداد به سر می‌برده است. اما گویا پس از قتل وزیر بغداد (فخرالملک) که پشتیبان کرجی به شمار می‌رفت، این شهر را هراسان رها کرده و به زادگاه خود (کرج) بازگشته است (۴۰۳ هجری یا پیش از آن). در آنجا بنا بر دستور ابوغانم معروف بن محمد وزیر و دبیر ویژه منوچهر بن قابوس و شاعر و ادیب فرهیخته ایرانی دربارهٔ «آبهای درونی زمین و روش بیرون آوردن آنها» گفتاری را می‌نگارد که فرایند آن پژوهش کاربردی و بزرگترین شاهکار کرجی است. وفات وی در سال ۴۲۰ هجری (۳۲ سال پیش از ابوریحان) روی داد.

دستاوردها

اگرچه نویسندگانی چون دیوفانتوس و ابوالوفا امکان استفاده از توان‌های بالای دلخواه مجهول را خاطر نشان کرده‌اند، به نظر می‌رسد که کرجی نخستین کسی بوده باشد که جبر عبارتهای مشتعل بر این توان‌ها را بسط داده است. از دیدگاه او کمیت‌های مجهول، اعم از اعداد مطلق و مقدرهای هندسی، می‌توانند یک «ریشه»، «ضلع» یا «شیء» (هر دو متناظر با «X» امروزی) باشند یا اینکه به عنوان مال (X) ، (X^2) ، کعب (X^3) ، مال مال (X^4) ، مال کعب (X^5) (و غیره محسوب شوند، که در آن هر عضو حاصل ضرب «شیء» در عضو قبلی است. کرجی این انواع مختلف از کمیت‌ها را مراتب می‌نامد.

مراتب اصطلاحی است که ضمناً برای مواضع توان‌های مختلف ۱۰ در حساب اعشاری به کار می‌رفت.



کرجی در کتاب «استخراج آب‌های پنهانی» خود به وضوح از کرویت و نیروی جاذبه و قوانین تعادل و حرکت که چندین قرن بعد توسط دانشمندان اروپایی (گالیله و کیپلر و نیوتن و ...) مطرح شد سخن می‌راند.

کرجی این انواع مختلف از کمیت‌ها را مراتب می‌نامد (مراتب اصطلاحی است که ضمناً برای مواضع توان‌های مختلف ۱۰ در حساب اعشاری به کار می‌رفت). (کرجی همچنین مشاهده می‌کند که ۱ عددی است که در همه مراتب مشترک است (زیرا برابر است با همه توان‌های خودش). به علاوه با هر مرتبه (x^n) ، جزء متناظر $(1x^n)$ نظیر می‌شود که دارای این خصوصیت است که هر مرتبه ضرب در جزء خود برابر با ۱ است. بر این اساس کرجی طرح خود را در پرداختن به عبارت‌هایی مانند «مال مال و چهار کعب منهای شش واحد» $(x^4 + 4x^3 - 6x^2 + 4x - 1)$ و «پنج کعب منهای دو جذر و سه واحد» $(x^5 + 3x^4 - 2x^3 - 2x^2 - 3x + 3)$ (به وسیله قواعدی که الگوی آن‌ها قواعد معمولی حساب برای جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و استخراج ریشه دوم = (جذر) است، بسط می‌دهد.

رشدی راشد از این مدل‌بندی جبر چندجمله‌ایها بر مبنای حساب ارزش موضعی، به عنوان «حسابیدن جبر» یاد می‌کند. کرجی یکی از پیشاهنگان این روند بود و این امر که موفقیت او در حسابیدن جبر فقط اندک بود، نه به علت فقدان قوه ابتکار، بلکه به علت نبودن راهی برای داخل کردن اعداد منفی در نظریه است. مثلاً اگرچه کرجی با قواعدی مانند $a - (-b) = a + b$ ، که در آن a و b مثبتند، آشنا بود، ظاهراً قاعده $(a - (-b)) = - (a - b)$ (با کشف نکرده بود. این امر مانع از آن شد که او روش خود را برای تقسیم دو کثیرالجمله به منظور دربرگرفتن همه حالت‌ها بسط دهد، زیرا روش وی عموماً مستلزم تفریق یک مقدار منفی از مقدار منفی دیگری بود. به دلیل مشابه، این امر همینطور وی را از کشف روشی برای استخراج ریشه‌های دوم [جذر] چندجمله‌ای‌ها بازداشت.

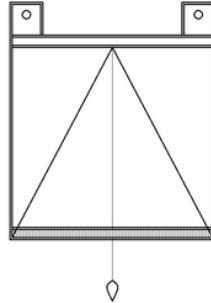
دستاوردهای دیگر

• کرجی نخستین کسی است که نقشه برداری زمینی را مطرح کرده است. وی برای هدایت راستا و شیب کف قنات روش‌هایی ارائه کرده که از نظر اصول ریاضی درست منطبق بر آن چیزی است که امروزه در نقشه برداری‌های زیرزمینی انجام می‌شود و تفاوت اندک آن‌ها در اجرا، به دلیل ابزارهایی مثل تئودولیت است که در آن زمان موجود نبوده است.

• ابوبکر کرجی در جبر و حساب نوآوری‌های بسیاری انجام داده است و قبل از او خوارزمی و ابو کامل شجاع بن اسلم مصری تنها گام‌هایی در این زمینه برداشته بودند.

• در جبر پا را از خوارزمی فراتر می‌گذارد و به معادلات با درجات بالاتر از ۲ می‌پردازد.

• اختراع تراز دایره‌ای و اختراع زاویه یاب و ارتفاع یاب



• و معرفی یکی از مهم‌ترین روش‌های حل مسئله به نام اصل استقرای ریاضی که هنوز هم در حل بسیاری از مسائل ریاضی بسیار دشوار، به عنوان یکی از بهترین روش‌ها می‌باشد؛ ولی در کتاب‌های غربی نامی از این شخصیت مهم و مشهور به عنوان کاشف این اصل نبرده‌اند.



آموزش و پرورش شهرستان زرنند

اختلاف در نام

برخی محققین تا چندی پیش ابوبکر کرجی را به اشتباه با نام کرجی می‌نوشته‌اند و او را منسوب به کرخ بغداد می‌دانسته‌اند. این نسبت مبنی بر اشتباهی بوده که در اصل برای خاورشناس آلمانی فرانتس وپکه روی داده است. وپکه نخستین محقق است که به آثار کرجی توجه نموده. امروزه اما در صحت نسبت کرجی هیچگونه شک و تردیدی نیست، از اینها گذشته مقدمه کتاب «انباط المیاء الخفیه» خود دلیل قاطعی است که کرجی اهل کرخ بغداد نبوده، زیرا خود او در این مقدمه گوید: «هنگامی که به عراق وارد شدم و دیدم که مردم آنجا از کوچک و بزرگ دانش دوست و قدرشناس علم هستند و دانشمندان را گرمی می‌شمرند کتاب‌هایی که در حساب و هندسه تألیف کردم...» خود می‌رساند که وی از جای دیگری به عراق آمده بوده‌است.

ریاضیات و کاربردها

آثار

- الفخری فی صناعه الجبر و المقابله: این کتاب را با چگونگی محاسبات جبری آغاز کرده و بخشی ویژه این رشته ساخته که در کتاب‌های جبر پیش از او دیده نمی‌شود.
- الکافی فی الحساب: دارای ۷۰ بخش درباره اعمال حساب و هندسه و جبر، کتابی است به زبان عربی و با موضوع جبر، حساب و هندسه که توسط ابوبکر کرجی در اوایل قرن ۵ هجری قمری نوشته شده است. از این کتاب نسخه خطی متعددی موجود است.



مرکز ملی آموزش ریاضی



پژوهشسرای دانش‌آموزی دانشگاه فرهنگیان کرمان دبیرستان استعدادهای درخشان دبیرستان شاهد دبیرستان نمونه دولتی آموزشگاه علمی گویا آموزشگاه تخصصی ریاضی سینا

پژوهشسرای دانش‌آموزی ملاصدرا - اداره آموزش و پرورش شهرستان زرنج

۱۲ اردیبهشت ۹۸

• نفیس البدیع فی الحساب: نشان دهنده پیشرفت دانش جبر تا سال‌های آغازین سده پنجم هجری است.

علل الحساب و الجبر و المقابله و شرحها: پژوهشی دربرگیرنده بخش‌های گوناگونی پیرامون جذر

• العقود و الابنیه: کتابی دربارهٔ ساختمان و پل‌سازی

• فی الحساب الهند

آثار متعدد دیگری در زمینه آب‌شناسی و ... دارد که لزومی دیده نشد تا در این مقاله گفته شود.

نتیجه

کرجی را علاوه بر دانشمند ریاضی می‌توان چهره‌ای تابناک در تاریخ مهندسی ایران و جهان به‌شمار آورد. وی در زمینه پیدایش آب‌های زیرزمینی و راه‌های استخراج آن‌ها نظریه‌ها و روش‌ها و اختراعاتی بدیعی داشته‌است. موضوع مهم دیگری که کرجی به شرح آن می‌پردازد تأثیر زلزله در خشک شدن یا پیدایش چشمه‌های جدید است.

آموزش و پرورش شهرستان زرنج

فرمولی که من برای موفقیت کشف کردم این است: اگر اشتیاق شما برای موفق شدن بیشتر از ترس شما از شکست باشد، شما حتماً موفق می‌شوید.

منابع:

۱_ <https://fa.wikipedia.org>

۲_ Razavi.news.com

۳_ danakhabar.com

سمینار دانش‌آموزی
ریاضیات و کاربردها