

# ابداع بوزجانی در «حساب عملی»

■ عبدالرسول رحیمی  
Rasul\_rahimi@yahoo.com

این متن، دنباله (و مکمل) مقاله «بوزجانی حسابدار و حسابدان برجسته ایرانی» است که در فصلنامه شماره ۲۸، بهار ۱۳۸۴، مجله حسابرس، به چاپ رسیده است.

در همایش بین‌المللی که در «تربت جام» و در سال ۱۳۷۸، برای ابوالوفاء بوزجانی و با پیام دبیر کل یونسکو برگزار شد، بیشترین تأکید بر جبر، نجوم، مثلثات و هندسه بود اما به علم «حساب عملی» توجهی نشده بود. در زمینه حسابداری، منبع مهمی که بتوان به آن استناد کرد، «رساله فی ما يحتاج الیه الكتاب و العمال و غیر هم من علم الحساب» یا «المنازل السبع» است که در زمان خود به عنوان یک شاهکار علمی به شمار می‌رفته است.

گرچه لوکا پاچولی در قرن پانزدهم میلادی رساله‌ای نوشت و فصلی از آن را به حسابداری اختصاص داد و برای نخستین بار سیستم حسابداری دو طرفه را توصیف و دفاتر اصلی حسابداری را تشریح کرد، اما محمد بن محمد ابوالوفاء بوزجانی در قرن دهم میلادی یعنی پنج قرن پیش از لوکا پاچولی، رساله‌ای به نام «ضروریات علم حسابداری برای کاتبان و کاسبان» نوشت که راهنمای خوبی در «حساب عملی» بود (علیرضا، ۱۳۷۸).

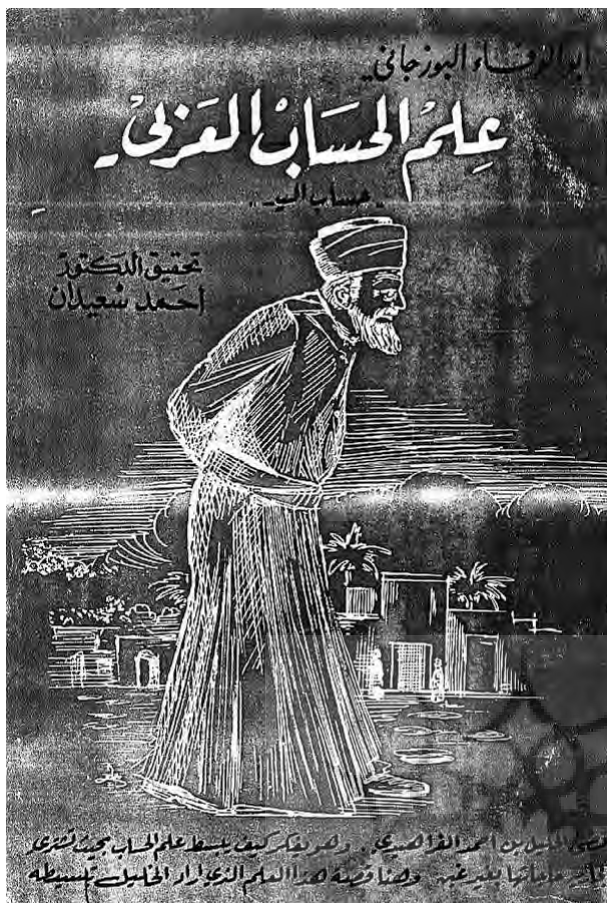
## پیام دبیر کل یونسکو

چکیده پیام آقای «کیوشیرو ماتسورا» در افتتاحیه همایش هزارمین سال در گذشت ابوالوفاء بوزجانی به نقل از کتاب «نابغه بوزجان»:

برای من مایه خوشوقتی است که در ده‌های خود را به شرکت‌کنندگان در این همایش علمی که به مناسبت هزارمین سال درگذشت ریاضی دان و منجم بزرگ ایرانی، ابوالوفاء بوزجانی، تشکیل شده است، ارسال کنم. در تاریخ علم،

نخستین بار سیستم حسابداری دو طرفه را توصیف و دفاتر اصلی حسابداری را تشریح کرد، اما محمد بن محمد ابوالوفاء بوزجانی در قرن دهم میلادی یعنی پنج قرن پیش از لوکا پاچولی، رساله‌ای به نام «ضروریات علم حسابداری برای کاتبان و کاسبان» نوشت که راهنمای خوبی در «حساب عملی» بود (علیرضا، ۱۳۷۸).

متأسفانه پژوهشی در باره کتاب بوزجانی صورت نگرفته است. همچنین این کتاب به فارسی ترجمه نشده که برگردان آن هم ضروری و هم فوری است. این وظیفه مجامع علمی و نیز خود حسابداران و



سده‌های سوم تا ششم هجری (نهم تا دوازدهم میلادی)، با رونق فعالیت ریاضی در سرزمین‌هایی که تمدن اسلامی در آن شکوفا شد، مشخص می‌گردد... هرچند بخش مهمی از آثار او از میان رفته و بخش دیگری از آن هنوز به صورت خطی باقی مانده است. بخش‌هایی از آثار او که به چاپ رسیده، گواه عمق و وسعت دانش او است... با آنکه بوزجانی بخش عمده زندگی علمی خود را دور از زادگاه خود در بغداد گذرانیده بود، لیکن از تحولات علمی ای که در همان زمان در بخش‌های شرقی جهان اسلام صورت می‌گرفت، کاملاً آگاه بود. تاریخ علم در جهان اسلام، که تاریخ علم در ایران بخش عمده آن را تشکیل می‌دهد، موضوع مهمی در مبحث گفتگوی میان فرهنگ‌ها و تمدن‌هاست، که یونسکو نیز مشوق آن است... بوزجانی از طریق آثار خود، نه تنها به ایران، بلکه به همه جهان و به‌ویژه به جهان اسلام تعلق دارد. با این نگاه، زندگی او به ما یادآور می‌شود که علم در تقویت فرهنگ‌های گوناگون چه نقش مهمی ایفا کرده است و هم‌چنان ایفا می‌کند و چگونه می‌تواند با فراتر رفتن از مرزهای جغرافیایی و زبانی در راه ایجاد یک فرهنگ بین‌المللی واقعی مؤثر باشد (حیدرینیا، ۱۳۷۸: ۱۱ و ۱۲).

### بوزجانی و «علم حساب»

عملیات حسابداری در صنعت و تجارت، مبتنی بر «ریاضیات» است (دخانیتای، ۱۳۶۴: ۳۴۳). بر این اساس ابوالوفاء همه مطالبی را که حسابداران، کاتبان، کارگزاران دیوان خراج و دیگر دیوان‌ها، بازرگانان و صاحبان مشاغل درباره حساب و محاسبه مساحت نیاز داشته‌اند، به زبانی ساده و بدون اشاره به علل و براهین، گردآوری کرده است (موسوی بجنوردی، ۱۳۸۳: ۷۳۵). او با تکیه بر تبحرش در ریاضیات، در دستگاه دولت منزلتی رفیع یافت و در جایی که

به خدمت مردان با استعدادی همچون او در مدیریت امور مالی نیاز بود، به کار مشغول شد. وی برای کاتبان و مدیران، به عنوان مرجع کتاب «المنازل» را نوشت (کرمر، ۱۳۷۵: ۲۸۲). اعتبار ابوالوفاء بیشتر مرهون کارهای ریاضی اوست تا فعالیت نجومی او، ولی در آن روزها مثلثات را شعبه‌ای از نجوم می‌شمردند (صدری، افشار، ۱۳۷۵: ۷۴۹). در بخش‌هایی از کتاب بوزجانی، با نحوه محاسبه مالیات‌ها و توزیع چیزهای مختلفی که با زندگی مردم ارتباطی مستقیم داشته است، رو به رو می‌شویم. همچنین دادن مالیات کاسبان و کشاورزان، تقسیم زمین‌های وراثت، معاملات تجار و بسیاری از دیگر نیازهای روزمره مردم با استفاده از این کتاب برطرف می‌شد (نوائی لوسانی، ۱۳۸۲: ۴۳).

**اگر چه لوکا پاچیولی در قرن پانزدهم میلادی دفاتر اصلی حسابداری را تشریح کرد، اما محمد بن محمد ابوالوفای بوزجانی در قرن دهم میلادی یعنی پنج قرن قبل از لوکا پاچیولی، رساله‌ای به نام «ضروریات علم حسابداری برای کاتبان و کاسبان» نوشت.**

بوزجانی در بغداد، راه به محافل علمی برد و به سرعت توانایی خود را در محاسبات ریاضی نشان داد. ره آورد این تلاش‌ها و سخت‌کوشی‌ها، انتخاب او برای امور دیوانی و ثبت محاسبات مالی حکومتی بود (نوائی لواسانی، ۱۳۸۲: ۳۷).

همچنین بوزجانی در کتاب «فی ما یحتاج الیه الکتاب و العمال من صناعة الحساب» (همان کتاب المنازل) برای هر یک از اعمال ضرب و تقسیم به پیروی از روش هندی، طریقه‌ای ذکر کرده است. او کوشیده است تا آن دو روش را طوری تکمیل و اصلاح کند که در آن احتیاج به «تخت و تراب» نباشد (قربانی، ۱۳۷۰: ۳۶). روش حل به کار رفته در این مسائل، حاکی از منشاء هندی است، با این حال بوزجانی در حساب خود ارقام هندی را به کار نبرده است (سارتون، ۱۳۵۳: ۷۷۰).

### کاربرد اعمال حساب

ابوالوفاء به نکته‌ای اشاره می‌کند و آن،

جدا کردن «اعمال هندسی» از «اعمال حسابی» است. او می‌گوید: «... و نیز استدلال‌های هندسی را از اعمال حسابی جدا ساختیم تا اگر مهندسان و محاسبانی باشند که هر یک به فن دیگری آشنایی نداشته باشند، بتوانند به تنهایی از کتاب استفاده کنند و کسی که در هر دو فن مهارت دارد، از هر دو بهره‌مند شود. پس برای استدلال هر قضیه، مثالی ذکر کردیم تا مبتدی (= کسی که در ابتدای راه است) از آن کمک بگیرد و برای

کسی که هنوز در کاربرد اعمال حساب مهارت کافی ندارد، آن را نقطه اتکایی (= مأخذی یا پایه‌ای) قرار دهد.» (حیدر نیا، ۱۳۷۸: ۳۹).

### اعداد علامت دار

می‌دانیم که موسی خوارزمی اولین کسی بود که اعداد علامت دار را به کار برد. او برای این کار اصطلاحاتی را به کار می‌برد، اعداد منفی را «ناقص» و اعداد مثبت را «زاید» می‌خواند. برای مثال او عدد ۲- را «دو ناقص» و ۲+ را «دو زاید» نام‌گذاری کرده بود. تا آن زمان کاربرد حروف در ریاضیات متداول نبود (رضایی، ۱۳۷۷: ۴۷). در واقع باید گفت آنچه امروز بدان «عدد منفی» می‌گوییم، از نظر ریاضی دانان قدیم، عددی مثبت بود که باید از مقداری مثبت و بزرگتر از خود کاسته شود. برای مثال عدد ۴- به تنهایی معنا نداشت و فقط در عبارتی مانند ۴-۲۰ مفهوم پیدا می‌کرد (کرامتی، ۱۳۸۰: ۱۵۷). باید متذکر شد که خوارزمی در مطالعات خویش

همواره ضرایب  $a$  و  $b$  و  $c$  را مثبت فرض کرده و به اعداد منفی نپرداخته است (فرشاد، ۱۳۶۶: ۵۱۶). مبحث «اعداد منفی» یکی از بزرگ‌ترین تحولات تاریخ ریاضیات جهان است (کرامتی، ۱۳۸۰: ۱۱۴). این اعداد از ابداعات مردم هنداست، که بدون آن علم جبر پدید نمی‌آمد (اختریان، ۱۳۷۷: ۸۹۸). در هند نخستین بار عدد‌های منفی به‌طور مشخص در نوشته‌های «برهماگوپتا» (۶۲۸ م) مطرح شد. او از کمیت‌های



تصویر صفحه اول از نسخه قاهره

### ابوالوفاء همه مطالبی را که

«حسابداران»، «کاتبان»، «کارگزاران

دیوان خراج و دیگر دیوان‌ها»،

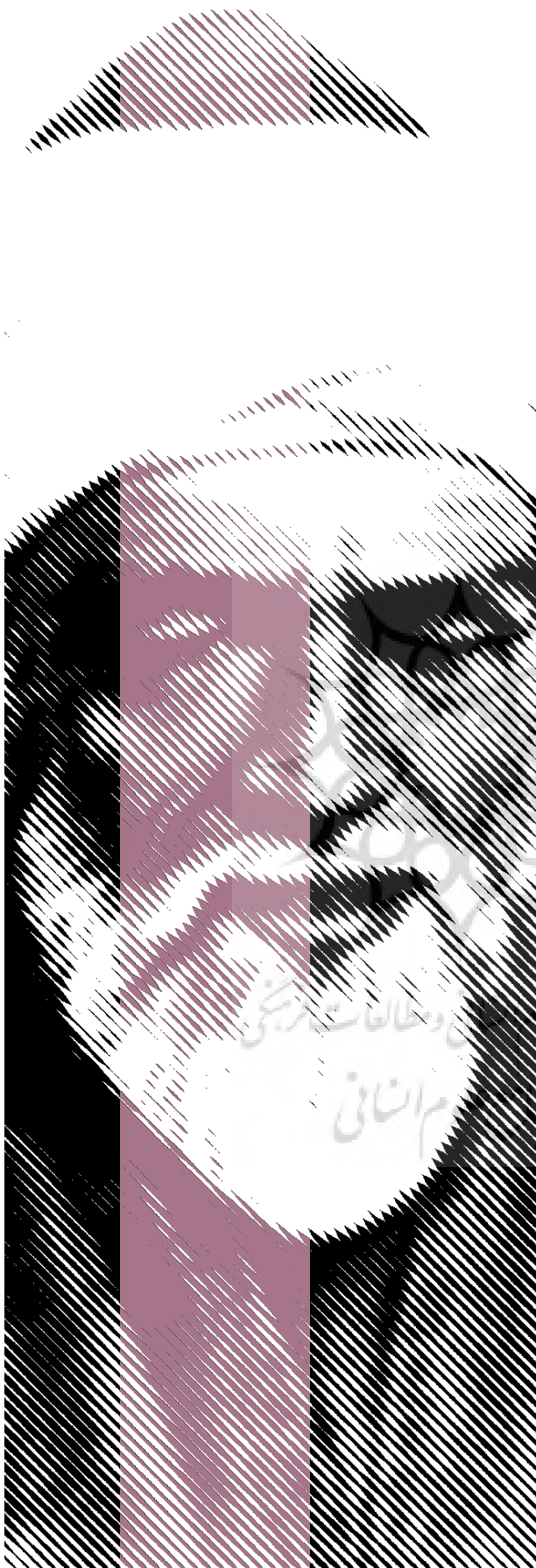
«بازرگانان» و «صاحبان مشاغل»

درباره «حساب و محاسبه مساحت»

نیاز داشته‌اند، به زبانی ساده و بدون

اشاره به علل و براهین، گردآوری

کرده است.



« سلبی و ایجابی » سخن می‌گوید و آن‌ها را همیشه به صورت « مفروق منه » ارائه می‌دهد، ولی قاعده معمول نشانه‌ها را به کار می‌برد... حتی « فیوناتچی » نیز که کتاب حساب خود را در سال ۱۲۰۲ م. نوشت، با پیروی از سنت اسلامی، توجهی به اعداد منفی نکرد، ولی در کتاب « شکوفه‌ها » یک عدد منفی را در بحث از یک مسئله مالی، به عنوان « زیان » در برابر « سود » مطرح ساخت (اسمیت، ۱۳۷۳: ۲۲۸ و ۲۲۹). هندی‌ها از اصطلاحاتی همچون « دارایی » و « بدهی » که ما برای اعداد مثبت و منفی به کار می‌گیریم، استفاده می‌کردند (پوپ، ۱۳۸۰: ۲۷).

### کاربرد اعداد منفی، ابتکار بوزجانی

بعضی دانشمندان عقیده دارند که در بین ریاضیدانان اسلامی، ابوالوفاء اولین کسی است که در حل معادلاتش از « اعداد منفی » سود جسته است (رضایی، ۱۳۷۷: ۲۹). دانشمندان مسلمان مشرق زمین در سده‌های پیشین، اعداد منفی را در بررسی و حل مسئله به کار نمی‌بردند. نه خواریزی و نه ریاضی‌دانان دیگر ایرانی یا اسلامی، هیچ‌گاه به اعداد منفی نپرداختند، و آن‌ها را در محاسبات خویش منظور نداشتند (فرشاد، ۱۳۶۶: ۵۲۱). می‌توان گفت که ابوالوفاء تنها کسی است که به اعداد منفی به صورت کاربردی پرداخته است. نکته بسیار مهم و جالب در زمینه حساب کاربردی و آثار بوزجانی، رشد و تحول مفهوم اعداد است. وی با وارد کردن اعداد منفی در حساب، کار بزرگ و مهمی انجام داده است (نوایی لواسانی، ۱۳۸۲: ۴۳). باید به این مطلب توجه داشت که ابوالوفاء، اعداد منفی را فقط در حالت خاصی که آن را « دین » یا « قرض » می‌نامید، به کار می‌برد و این تنها نمونه مشهوری از کاربرد اعداد منفی در شرق میانه و نزدیک است (شهریاری، ۱۳۵۲: ۱۲۷).

باید گفت تمام حسابداری به شیوه امروزی در « اعداد منفی » و « اعداد مثبت » نهفته است که بوزجانی آن را بیان

می‌کند و کلمات «بدهکار» و «بستانکار» در عبارات او همان اعداد مثبت و منفی است. در واقع، اولین بار ابوالوفاء بود که «کمیت منفی» را بیان کرد و آن را تکامل بخشید. او اولین ریاضی‌دان مسلمانی بود که اعداد منفی را فهمید و برای آنها هویت مستقلی قائل شد.

### قاعدهٔ اعداد منفی

بوزجانی قاعدهٔ فوق را به طور مستقیم در مورد دو عدد یک رقمی «۳» و «۵» به کار می‌برد و در این جا است که مفهوم «عدد منفی» ظاهر می‌شود. او می‌گوید:

«... هرگاه بخواهیم عدد «۳» را در «۵» ضرب کنیم، زیادتى ۱۰ و یکی از دو عدد را از عدد دیگر برمی‌داریم تا عدد ۲ که آن را دین یا وام می‌نامیم به دست آید و هر یک از احاد این عدد را از ۱۰ می‌گیریم، عدد ۲۰ حاصل می‌شود (زیادتى = حاصل تفریق). از طرف دیگر هر یک از دو عدد مفروض را از ۱۰ کم می‌کنیم و باقی مانده‌ها را در هم ضرب می‌کنیم، عدد ۳۵ به دست می‌آید. حال اگر دین یعنی ۲۰ را از ۳۵ کسر کنیم، عدد ۱۵ که حاصل ضرب مطلوب است نتیجه خواهد شد.» در هیچ یک از آثار ریاضی مسلمانان به جز این مورد، مثال دیگری دیده نمی‌شود که در آن به طور روشن و برجسته، مفهوم عدد منفی به کار رفته باشد (قربانی و شیخان، ۱۳۷۱: ۲۱۰ و ۲۱۱).

### بیان اعداد منفی نزد اروپا و جوامع غربی

برای مدت زمان طولانی در این که اعداد منفی به کار گرفته

شود یا نه، جای بحث و تردید زیادی وجود داشت. برای مثال «اشتيفل» اعداد منفی یا کوچک تر از صفر را بی‌معنا می‌دانست. حتی ریاضی‌دان بزرگ فرانسوا ویت نیز، اعداد منفی را به عنوان جواب معادلات نمی‌پذیرفت. آلبرزیرار (۱۵۹۵-۱۶۳۲م) نخستین کسی در غرب بود که با دقت، متوجه اعداد منفی شد. او باعث شد تا تعبیر اعداد منفی به صورت «پاره خطهایی در جهت مخالف» بار دیگر مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. با این حال بنیان داشتن اصولی دقیق در حساب اعداد منفی تا شروع سدهٔ نوزدهم به تعویق افتاد (پوپ، ۱۳۸۰: ۲۹).

پروفسور هندریکسن و پروفسور وان بردا می‌گویند: «دلیل آن که به ویژه «دفترداری دو طرفه» رایج شد چه بود؟ مفهوم «دوگانگی» که اغلب برای توجیه ثبت «دو طرفه» به کار می‌رود، تنها به این نکته اشاره دارد که در هر داد و ستدی، دو طرف به عنوان معامله گر در نظر گرفته می‌شوند. این کار را می‌توان بسیار ساده‌تر و مانند در نظر گرفتن دو ستون بدهکار و بستانکار، با ثبت حاصل جمع‌ها و تفریق‌ها در یک ستون انجام داد.» این دو در تبیین موضوع مثالی می‌آورند و اضافه می‌کنند: «وقتی مقداری کالا به صورت نقد خریداری می‌شود، چرا نباید تنها به قرار دادن یک رقم مثبت در ستون موجودی کالا و یک رقم منفی در موجودی نقدی بسنده کرد؟» پرسشی که در این جا مطرح



تصویر صفحه اول از نسخه لیدن

نکته بسیار مهم و جالب در زمینه «حساب کاربردی» و آثار بوزجانی، رشد و تحول «مفهوم عدد» است. وی با وارد کردن اعداد منفی در حساب، کار بزرگ و مهمی انجام داده است.

است، با روش «مقابله کردن رقم بستانکار یک حساب با رقم بدهکار آن»، به دست می‌آید. به بیان دیگر، توسل به سازوکار بدهکار و بستانکار، راه حلی استادانه و شگفت آور برای این مسئله بود.» (هندریکسن و وان بردا، ۱۳۷۴: ۴۰ و ۴۲).

### نتیجه‌گیری

هرچند مبدأ اعداد منفی به درستی مشخص نیست اما به نظر می‌رسد که اولین بار چینی‌ها از این اعداد استفاده کردند. در میان ریاضی دانان اسلامی، ابوالوفاء بوزجانی بود که برای اولین بار از این اعداد استفاده کرد. وی تنها کسی است که به صورت کاربردی به این مبحث پرداخته است. اعداد منفی در محاسبات بازرگانی به معنای «دین»، «وام»، «قرض» و غیره است و این واژه در برابر اعداد مثبت به معنای «دارایی»، «موجودی» قرار می‌گیرد. کلمات «بدهکار» و «بستانکار» نیز از همین جانشأت می‌گیرند.

می‌شود آن است که: «چرا این کار با بدهکار کردن یکی و بستانکار کردن دیگری انجام می‌شود؟ این همه پیچیده کردن کار برای چیست؟» این دو اظهار می‌دارند: «واقعیت عجیب آن است که گرچه پدیدآورندگان حسابداری با مفاهیمی چون پول، انصاف، بی‌طرفی و هزینه آشنا بودند، اما رقم‌های منفی را در اختیار نداشتند. اگرچه مواقعی پیش می‌آمد که «حسابداران» با چنین ارقامی مواجه می‌شدند، اما تا سال ۱۵۴۴ ریاضیدانانی چون «ژرمن میشل استیفل» این رقم‌ها را «پوچ و موهوم» ارزیابی می‌کردند. در حقیقت تا سده هفدهم رقم‌های منفی در ریاضیات مورد استفاده قرار نگرفت. دلیل گسترش «حساب تی» نیز همین بود که به کمک آن بتوان «افزایش» را در یک طرف و «کاهش» را در طرف دیگر حساب نشان داد. مانده این حساب نیز با استفاده از روش «تفریق از طریق مقابله» یا آن چنان که پاچولی متذکر شده

▪ کارشناس ارشد آموزش و تحقیقات سازمان حسابرسی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مجله علمی پژوهشی «مجموعه علوم انسانی»

### منابع:

- اختریان، دکتر سید محمود، گنجینه‌های دانش، نشر محمد، ۱۳۷۷
- پوپ، والتر، تاریخ ریاضیات، ترجمه مهرداد رهبری، انتشارات دانشگاه هرمزگان، ۱۳۸۰
- حیدرنیا، دکتر محسن، نابغه بوزجان، گزیده مقالات همایش بین‌المللی ابوالوفای بوزجانی، تربت جام سال ۱۳۷۸، انتشارات بین‌المللی الهدی، سازمان فرهنگ و ارتباطات اسلامی، ۱۳۸۱
- دخانیاتی، علی، قراخانی بهار، اکبر، دانشنامه ۱، انتشارات جانزاده، جلد اول، ۱۳۶۴
- سارتون، جورج، مقدمه‌ای بر تاریخ علم، ترجمه غلامحسین صدری افشار، انتشارات دفتر ترویج وزارت علوم و آموزش عالی، ج اول، ۱۳۵۳
- رضایی، زهرا، زندگینامه مشهورترین دانشمندان و مخترعان، انتشارات کتاب درنا، ۱۳۷۷
- شهریاری، پرویز، ریاضیات در شرق، انتشارات خوارزمی، ۱۳۵۲
- فرشاد، دکتر مهدی، تاریخ علم در ایران، انتشارات امیرکبیر، ج دوم، ۱۳۶۶
- قربانی، ابوالقاسم و شیخان، محمد علی، بوزجانی نامه، انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، ۱۳۷۱
- قربانی، ابوالقاسم، نسوی نامه، موسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی، چاپ دوم ۱۳۷۰
- کرامتی، یونس، کارنامه ایرانیان، موسسه فرهنگی اهل قلم، ۱۳۸۰
- کرمر، جوئیل، احیای فرهنگی در عهد آل بویه، انسان‌گرایی در عهد رنسانس اسلامی، ترجمه محمد سعید حنایی کاشانی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵
- موسوی بجنوردی، کاظم، دایره المعارف بزرگ اسلامی، ج ۱۲، ۱۳۸۳
- علیرضا، مهدی، مقاله در راهکار مدیریت، حسابداری: کلیات < تعریف > انواع < تاریخچه و اهمیت >، ۱۳۷۸
- سایت: [www.mgtsoluton.com/olib/478428412.aspx](http://www.mgtsoluton.com/olib/478428412.aspx)
- نوایی لواسانی، حمید، ابوالوفای بوزجانی، تهران انتشارات مدرسه، ۱۳۸۲
- هندریکسن و پروفیسور وان بردا، تاریخ چهار هزار ساله حسابداری، ترجمه عبدالرضا تالانه و امیر پوریان‌سب، ماهنامه حسابدار، شماره ۱۱۰، ۱۳۷۴
- یوجین اسمیت، دیوید، تاریخ ریاضیات، ج دوم، ترجمه غلامحسین صدری افشار، ۱۳۷۳