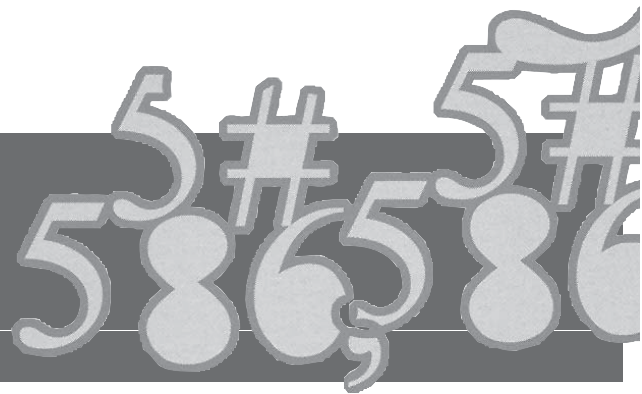


# معرفی کتاب

سپیده چمن آرا



## تاریخ حسابان

نویسنده: کارل بنجامین بویبر

مترجم: عبدالحسین مصحفی

ناشر: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی

بهاء: ۱۵۰۰۰ ریال

تهران، ۱۳۸۴

از پردازش‌هایی دارد که نه با به کار انداختن اندیشه، بلکه با به کار بردن دست انجام می‌گرفته‌اند، چنان‌که «to calculate» در دورانی اصطلاحی بوده است برای «محاسبه‌ی به کمک سنگریزه‌ها». واژه‌ی «calculus» هم برگرفته از واژه‌ی لاتینی «cals» به معنی «سنگ» است و در نوشتارهای پزشکی هنوز هم آن را به همان معنی تحت‌اللفظی سنگ به کار می‌برند؛ نمونه‌اش این‌که از بیمار گرفتار سنگ کلیه با اصطلاح «a calculus person» یاد می‌کنند.

از رویدادهای ریشخندآمیز تاریخ این‌که واژه‌ی «calculus» به معنی سنگ، یک‌باره ارتقای معنی یافت و برجسی پابرجا شد برای بخشی از ریاضیات که تفکر و اندیشه‌گری همه‌سویه‌ای در حد عالی‌ترین درجه از دقت و توان‌مندی ذهنی را لازم دارد. برای آنان‌که «calculus» را به همان مفهوم برآوردن نیازهای محاسبه‌ای به کمک سنگریزه‌ها می‌شناخته‌اند عکس‌العملی طبیعی بوده است که آن را در موضع جدید نابجا و بی‌مورد بدانند و اهمیت موضوع برایشان پرسش‌برانگیز باشد.

پس از مروری بر ریشه‌ی واژه، «ایده‌های اولیه در دوره‌ی باستان» را در نخستین بخش کتاب، چنین می‌خوانیم:

«حسابان، به صورت رسمی، در سده‌ی هفدهم میلادی پا گرفته و به کار رفته است. اما مسأله‌هایی که خاستگاه و باعث رشد حسابان بوده‌اند به بیش از هفده سده‌ی پیش از میلاد متعلقند. کهن‌ترین مدرک‌ها مربوط به کشورهای باستانی مصر و بابل است. در دست‌نوشته‌های به خط هیروگلیف و در لوح‌های به خط میخی بر جای مانده از گذشته‌های این دو کشور، مسأله‌هایی در زمینه‌ی اندازه‌گیری مساحت و محیط شکل‌هایی مستقیم‌الخط و منحنی‌الخط به چشم می‌خورد که روش‌های به کار رفته در آن‌ها با حوزه‌ی عمل حسابان سازگاری دارد. اما از دیدگاه یونانیان باستان (=پیش‌هلنی‌ها)، این مسأله‌ها به دو دلیل عمده نمایانگر ریاضیاتی‌اند که به جوجه‌ای تازه سر از تخم درآورده می‌ماند و تا رسیدن به رشد کامل راهی دراز در پیش دارد: یکی این‌که وجه تمایز جواب‌های دقیق و

شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، مجموعه‌ای با عنوان «مجموعه‌ی کتاب‌های تاریخ ریاضیات دبیرستانی» را به چاپ رسانده است که «تاریخ حسابان»، یکی از کتب این مجموعه می‌باشد.

«در این کتاب، در این زمینه کنکاش می‌شود که آیا حسابان، یک‌سره از پدیده‌های دوره‌ی نوزایی علم در کشورهای اروپایی است یا این‌که آن هم ریشه در ریاضیات دوران کهن دارد؟ و در دوره‌ی نوزایی هم، آیا جهشی سر درآورده یا رویشی و گام‌به‌گام پا گرفته و گسترش یافته است؟ در ریاضیات تمدن‌های باستانی مصر، بین‌النهرین و یونان، سرنخ‌هایی به دست می‌آید؛ قاعده‌ی افناء ائودوکسوس و روش مساحت‌یابی ارشمیدس، سرچشمه و پایه‌ی کار شناخته می‌شوند. در دوره‌ی نوزایی و پسامد آن هم، گام‌های بنیادی که در راستای پیشرفت‌های حسابان و در زمینه‌ی گسترش آن به شاخه‌های جدید برداشته شده‌اند گوشزد می‌شوند. کتاب، نه عنوان اصلی و بیست و سه پیوست آموزنده‌تر را در بر دارد؛ پیوست‌ها را ریاضی‌دانانی غیر از مؤلف نگاشته‌اند.»

نویسنده، بررسی تاریخ حسابان را، در پیشگفتار کتاب، چنین آغاز می‌کند:

«در زبان انگلیسی، سه فعل با مصدرهای to calculate، to reckon و to compute (=to count) معنی‌هایی همسان دارند و هر سه، مفهومی مربوط به پردازش‌هایی، عددی را می‌رسانند. با توجه به ریشه و معنی معمولی این سه فعل، دو تای آخری ارتباطی تنگاتنگ با پردازش‌های ذهنی دارند. در برابر اولی نشانه

جواب‌های تقریبی در آن‌ها مشخص نیست و دیگری این که بدون استنتاج‌های منطقی قیاسی بیان شده‌اند.

پاپیروس ریند در حدود ۱۶۵۰ سال پیش از میلاد به دست کاهنی به نام «احمس» یا «احموس» نگاشته شده است. بنابر آن چه در این پاپیروس آمده، مصری‌ها به درستی دریافته بودند که حجم هرم قائم با قاعده‌ی مربع برابر است با یک سوم حجم منشور قائمی که در قاعده و در ارتفاع با آن هرم برابر باشد. در این باره هیچ‌گونه برهانی بیان نشده است، و بنابر آن چه در سده‌ی کنونی ثابت کرده‌اند، مقایسه‌ای است که مگر با بهره‌گیری از حساب بی‌نهایت کوچک‌ها، یعنی بدون به کار بردن حسابان، اثبات کاملاً دقیق آن ممکن نیست. از پیش‌هلنی‌ها، که برای شکل‌های ساده‌ی مستقیم‌الخط چنین مقایسه‌ای را به علت نامستدل بودن نمی‌پذیرفته‌اند، نمی‌توان انتظار داشت برای شکل‌های منحنی‌الخط روشی غیر از این داشته باشند. برای نمونه، احمس مساحت دایره را برابر با مساحت مربعی می‌دانسته است که نسبت ضلع آن به قطر دایره برابر با نسبت ۸ به ۹ باشد. از این

ریاضیات مصری‌ها بوده است، اما دو ایراد پیش‌تر گفته شده‌ی وارد بر ریاضیات مصری‌ها بر ریاضیات بابلی‌ها هم وارد بود. در سده‌ی هفدهم پیش از میلاد، و زودتر از آن، بابلی‌ها برای حل مسأله‌های کاربردی در زمینه‌های گوناگون، از جمله در زمینه‌ی رابطه‌های اندازه‌ای شکل‌ها، جبری ویژه و برآورنده‌ی خواست‌های خود را به کار می‌برده‌اند. آنان قضیه‌ی فیثاغورس را می‌دانسته‌اند و اندازه‌ی قطر مربع به ضلع یک را برابر با عددی به دست آورده بودند که عدد ده‌دهی معادل آن تا رقم ششم پس از ممیز دقیق بوده است. آن‌ها مساحت دایره را عموماً سه برابر توان دوم شعاع می‌پذیرفته‌اند، اما دست‌کم در یک مورد، مقدار تقریبی بهتر  $\frac{3}{8}$  را به جای  $\pi$  به کار برده‌اند. اما حتی بابلی‌ها هم برای بازشناسی جواب دقیق و جواب تقریبی از یکدیگر معیاری نداشته‌اند.



بابلی‌ها برای به دست آوردن ریشه‌ی دوم یک عدد (گویا و مثبت) گونه‌ای الگوریتم از سرگیری (= روش تکرار) را به کار می‌برده‌اند و می‌توان گفت که این شیوه‌ی عمل، سر و کار بسیار نزدیکی با حسابان داشته‌اند.

بابلی‌ها، اگر به طریقی دانسته بودند یا نشان داده بودند که این فرایند پایان ندارد، شایسته‌ی این افتخار بودند که ارائه‌دهنده‌ی مفهوم دنباله‌های نامتناهی شناخته شوند، مفهومی که بخشی بنیادی از حسابان جدید را تشکیل می‌دهد. اما مهارت بابلی‌ها در جبر، تنها جنبه‌ی کاربردی داشت و از جور کردن منطقی رابطه‌ها برکنار بود. از این رو، زمینه فراهم آمده بود تا افتخار طرح ریزی حسابان به آن ملت از دوران کهن تعلق گیرد که منطقی کردن بحث در هر زمینه‌ای برایشان شور و شوقی واقعی در پی داشت.

مطالعه‌ی این کتاب را به همه‌ی معلمان ریاضی، به ویژه معلمانانی که دروس «حسابان» و «حساب دیفرانسیل و انتگرال» را تدریس می‌کنند، توصیه می‌کنیم.

تناسب، مقدار تقریبی  $\frac{3}{16}$  برای عدد  $\pi$  به دست می‌آید که برای محاسبه‌ها تقریب نامناسبی نیست. با این همه، عددی ده‌دهی که به یکی از رقم‌ها گرد شده و مقداری تقریبی از  $\pi$  را نشان دهد، حتی اگر سازی شایسته و کارآمدی برای به نتیجه رساندن محاسبه‌های عددی شناخته شود، در ریاضیات سطح بالای یک تمدن، اندازه‌ای معتبر و پذیرفتنی به شمار نمی‌آید. اگر مصری‌ها توانسته بودند ثابت کنند از دو روشی که برای محاسبه‌ی مساحت دایره و برای محاسبه‌ی حجم هرم به دست داده‌اند یکمی دقیق نیست و دومی کاملاً دقیق است، یکی از مهم‌ترین کارها را انجام داده بودند.

تمدن کهن دیگر، تمدن بابلی، در دره‌ی میان‌دورود (= بین‌النهرین) پا گرفته و ریاضیات آن در سطحی عالی‌تر از