

تاریخچه ریاضیات

(ویراست دوم)

دکتر حسین سیف‌لو

سرشناسه	سیفلو، حسین، ۱۳۲۳-
عنوان و نام پدیدآور	تاریخچه ریاضیات/ حسین سیفلو
وضعیت ویراست	ویراست ۲.
مشخصات نشر	تبریز: دانشگاه تبریز، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۵۰۱ ص.: مصور، جدول، نمودار
فروست	انتشارات دانشگاه تبریز؛ ۷۲۱
شابک	۲۵۰۰۰/- ریال 3-10-8864-600-978
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	ریاضیات-- تاریخ
موضوع	Mathematics --istory
شناسه خزانه	دانشگاه تبریز
شناسه افزوده	University of Tabriz
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ ت ۲۹/س ۲۱ QA
رده بندی دیو ی	۵۱۰/۹
شماره کتابشناسی	۵۰۳۵۶۰۱



انتشارات دانشگاه تبریز

تاریخچه ریاضیات (ویراست دوم)

تألیف	دکتر حسین سیفلو
ناشر و فروست:	انتشارات دانشگاه تبریز؛ ۷۲۱
تاریخ و نوبت چاپ:	۱۳۹۷- اول
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۸۶۴-۱۰-۳
شمارگان:	۱۵۰۰ نسخه
قیمت:	۲۵۰۰۰/- ریال
لیتوگرافی، چاپ و صحافی:	انتشارات دانشگاه تبریز

این اثر مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

کلیه حقوق اثر مزبور برای مؤلف محفوظ است.

نشانی: تبریز - بلوار ۲۹ بهمن - دانشگاه تبریز - تلفن: ۳۳۳۹۲۶۶۹ نمایر: ۳۳۴۲۵۶۲-۰۴۱

پیشگفتار

خدای را سپاس می‌گویم بدان‌گونه که شایسته اوست. سپاس آنچنان، که اگر به روشی که بر بندگان ستایشگر او فرض شده انجام شود، شکر نامیده می‌شود، و باعث افزونی نعمت می‌گردد، و ما را از دگرگونی‌های روزگار در امان می‌دارد، تا به خداوندی‌اش گردن نهیم و خویشتن را در مقام عزتش ناچیز شمیریم و در برابر بزرگی او فروتن شویم...

در تألیف این کتاب، و در تمام امور، به خدای بزرگ اعتماد می‌کنم؛ زیرا که او آفریدگار جهان هستی است. درود خدا بر تمام پیامبران و برگزیدگان باد.

این کتاب حاصل بیش از بیست سال تدریس «تاریخ ریاضیات» در دانشگاه تبریز است. جمع‌بندی و تنظیم نوزده سال دینی، مقالات و پروژه‌های دانشجویی، به علاوه اطلاعات تاریخی و فرهنگی ملل مختلف به این مجموعه انجامیده، و لذا قابل استفاده دانشجویان شاخه‌های مختلف ریاضی، معلمان و سایر معترم ریاضی و عموم علاقه‌مندان به این مبحث علمی است. هدف اصلی ما در این کار، مطالعه تاریخ مختصر ریاضیات در سطح جهانی است. بدین معنی که در هر دوره بالاترین سطح ریاضیات در هر کجای دنیا باشد، و بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان آن دوره مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است. اما این همه دو استثنا وجود دارد:

مطالعه روند پیشرفت و تکامل ریاضیات توسط دو ملت بزرگ هند و چین از این روال کلی خارج است. گسترش و توسعه ریاضیات در این دو تمدن باستانی، تا این اواخر، تقریباً به طور مستقل و دور از ارتباطات جهانی انجام گرفته است. به علاوه، تاریخ علم و ریاضیات آن‌ها تا به امروز به طور کامل مطالعه نشده و اطلاعات کافی به دست ما نرسیده است. لذا سعی شده براساس اسناد و مدارک موجود، پیشرفت ریاضیات در این دو تمدن را ابتدا با حدود دوره رنسانس مستقلاً نوشته شود، بدون توجه به این‌که این ریاضیات در مقایسه با سطح جهانی چگونه بوده است. استثنای دوم مطالعه تاریخ ریاضیات دوره اسلامی-ایرانی است. به سبب اعظم منابع ما را در مطالعه تاریخ علم و تاریخ ریاضیات دانشمندان غربی نوشته‌اند. دانشمندان تاریخ علم در اروپا و آمریکا، در قرن نوزدهم و نیمه اول قرن بیستم، با زحمت فراوان و خواندن نوشته‌های میخی و هیروگلیف قدیمی در خاورمیانه و مصر، و نیز یادگیری زبان عربی، توانستند اسناد، مدارک و کتاب‌های زیادی را کشف نمایند و آن‌ها را پس از بررسی و ویرایش به زبان‌های زنده دنیا

برگردانده در اختیار عموم قرار دهند. از این لحاظ ما واقعاً مدیون و سپاسگزار این بزرگان هستیم. این دانشمندان و نویسندگان غربی در کتاب‌های خود تحت عناوین تاریخ تمدن، تاریخ علم و تاریخ ریاضیات عموماً حق مطلب را در پرداختن به تاریخ علم و ریاضیات دوره اسلامی ادا کرده‌اند. اما از آن‌جا که کتاب حاضر برای استفاده ایرانیان تهیه می‌شود، سعی کرده‌ایم ریاضیات این دوره را با تفصیل بیشتری بنویسیم، چرا که به نظر می‌رسد این دوره برای خوانندگان این کتاب از الویت برخوردار باشد.

هر چند که هدف اصلی کتاب مطالعه سیر تکامل علوم ریاضی است. و راجع به اهمیت و جایگاه تاریخ علم و تاریخ ریاضیات در فصل اول به طور مشروح صحبت خواهیم کرد. با این همه توجه به چند نکته ضروری است:

۱- مطالعه نحوه زندگی و رفتار ریاضی‌دانان بسیار مهم است. آنان خود جزو ریاضیات بوده و هستند؛ بدون وجود آنان ریاضیاتی وجود نداشت. مطالعه‌کنندگان تاریخ ریاضیات که نوعاً خودشان ریاضی‌دان یا ریاضی‌خوئل و ریاضی‌دوست هستند، بهتر است به ریزه‌کاری‌های زندگی ریاضی‌دانان بزرگ با دقت توجه کنند و از آن‌ها برای زندگی علمی خود بهره گیرند.

۲- محیط فرهنگی، دینی، سیاسی، تاریخی و اجتماعی یک جامعه برای رشد ریاضیات نقش اساسی دارد. بدون محیط مناسب ریاضی‌دانش پرورده نمی‌شود، و بدون ریاضی‌دان ریاضیاتی به وجود نمی‌آید. تا افراد مؤثر در جامعه، مانند صاحبان قدرت سیاسی و قدرت دینی، محیط جامعه را برای رشد علم آماده نکنند، علم و در شمار آن ریاضیات، رشد نمی‌کند. لذا در مطالعه تاریخ علم و تاریخ ریاضیات توجه به محیط و رمان لازم است، تا بتوان علل پیشرفت‌ها یا پسرفت‌ها را تا حدودی پیگیری کرد؛ این توجه مخصوصاً برای مدرسان و رهبران جامعه یک امر حیاتی است. ما در این کتاب سعی کرده‌ایم قبل از پرداختن به ریاضیات یک جامعه، وضعیت فرهنگی، دینی و اجتماعی آن جامعه را خیلی خلاصه بازگو کنیم. در مورد جوامع باستانی، برای آشنایی بیشتر با آنان، مختصری راجع به سوابق تاریخی و موقعیت جغرافیایی آنان نیز اطلاعاتی ارائه داده‌ایم.

۳- مبنای تهیه کتاب یک درس دو واحدی تاریخ ریاضیات برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی ریاضی است، اما حجم آن به مراتب بیش از این مقدار است. با این همه اسم کتاب را «تاریخچه ریاضیات» گذاشته‌ایم، چرا که تاریخ کامل ریاضیات بسیار گسترده و مطالب در این زمینه فراوان است. این کتاب تنها مروری بر بخش‌های اساسی و نکات مهم تاریخ ریاضیات می‌باشد.

۴- اطلاعات مفصل‌تر موردی را در پیوست‌ها آورده‌ایم تا انسجام متن اصلی کتاب محفوظ بماند. در این پیوست‌ها راجع به انواع مشهور عددها، آغاز نوشتار، عدد پی، انواع تقویم‌ها، حل

معادلات، بی‌نهایت‌ها، مسائل مشهور ریاضی، جوایز مهم ریاضی و ریاضیات معاصر ایران اطلاعات بیشتری داده شده است.

مطالب کتاب مستند به منابع متعدد می‌باشد، و سعی شده در اغلب موارد منبع مربوطه نیز معرفی شود. برای این کار از علامت [...] استفاده شده است، بدین معنی که شماره منبع، که لیست آن‌ها در آخر کتاب آمده است، در داخل دو کروشه نوشته می‌شود. در موارد بسیاری شماره صفحه منبع موردنظر نیز ذکر شده است؛ در این صورت دو عدد در داخل کروشه آمده و به وسیله یک خط مورب از هم جدا شده‌اند؛ عدد اول از سمت راست شماره منبع و عدد دوم شماره صفحه را در آن نشان می‌دهد. به عنوان مثال [۱۵۶/۶۲] بدین معنی است که این مطلب از صفحه ۱۵۶ به تبع شماره ۶۲ گرفته شده است.

در نحوه نوشتن اسامی خارجی در کتاب‌های فارسی سلیقه‌های متفاوت با اختلاف زیاد به کار گرفته می‌شود. به عنوان مثال اسم George ممکن است برحسب این که از چه زبانی ترجمه می‌شود و یا به دلایل سلیقه‌ای صورت‌های «جورج»، «جرج»، «ژرژ»، «گئورگ» و غیره در متن فارسی آمده باشد. از آن جا که مترجمان انگلیسی متداول‌تر از هر زبان علمی دیگر است و اغلب منابع ما به زبان انگلیسی است، تلفظ انگلیسی نام‌ها یا تلفظ نزدیک به انگلیسی را انتخاب کرده‌ایم، مگر در مواردی که یک نام در زبان فارسی بسیار جا افتاده و مرسوم باشد.

امروزه در دانشگاه‌ها و مطبوعات تقویم قمری به کار برده نمی‌شود، تقویم رسمی ما هجری شمسی و تقویم متداول در دنیا (شمسی) میلادی است. از سوی دیگر اغلب موضوعات این کتاب به خارج از ایران مربوط می‌شود که با تقویم میلادی مطابقت دارد. وقایع مربوط به دوره‌های قبل از میلاد و وقایع مربوط به اعصار و رن‌های متباعد بعدی براساس تقویم میلادی مشخص شده‌اند. لذا بهتر دیدیم که تاریخ‌های مندرج در کتاب را براساس تقویم میلادی بنویسیم. در هر مورد در صورت لزوم اگر از تاریخ میلادی عدد ۱۳۱۱ کم کنیم به تاریخ تقریبی هجری شمسی می‌رسیم. با این همه در پیوست ۸ شرح مختصری از تقویم‌ها و نحوه تبدیل آن‌ها به یکدیگر را آورده‌ایم.

در این جا لازم می‌دانم از همکاران دانشگاهی که با راهنمایی‌ها و معرفی منابع، و از کلیه دانشجویان رشته ریاضی که با ارائه پروژه‌ها و مقالات خود در تهیه این کتاب شرکت فرموده‌اند

تشکر و قدردانی نمایم. از مؤسسه کامپیوتری آیشن کامپیوتر که کار تایپ، صفحه‌آرایی و تنظیم اشکال کتاب را به نحو بسیار مطلوب انجام داده‌اند متشکرم. مسلماً این کتاب نیز مانند اغلب نوشته‌های دیگر بی‌عیب و نقص نخواهد بود، لذا از عموم خوانندگان محترم و اساتید و صاحب‌نظران ارجمند صمیمانه درخواست می‌کنم انتقادهای، پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را مرقوم فرمایند تا در رفع نواقص و تکمیل مطالب مورد استفاده قرار بگیرد. در این چاپ دوم اصلاحات و تغییرات اندکی نسبت به چاپ نخست صورت گرفته است.

به امید توفیق الهی

دکتر حسین سیف‌لو

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه تبریز

تابستان ۱۳۹۷

www.ketab.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار هفت

فصل اول: تاریخ و علم

- ۱-۱ تاریخ ۱
۲-۱ علم ۲
۳-۱ علم و دین ۵
۴-۱ تاریخ علم ۹
۵-۱ تاریخ علوم ریاضی ۱۱

فصل دوم: پیش از تاریخ

- ۱-۲ مقدمه ۱۵
۲-۲ دوره تاریخی ۱۷
۳-۲ ریاضیات ۱۸

فصل سوم: خاورمیانه

- ۱-۳ تمدن خاورمیانه ۲۷
۲-۳ موقعیت جغرافیایی ۲۹
۳-۳ پیشینه تاریخی ۳۱
۴-۳ فرهنگ عمومی ۳۵
۵-۳ ریاضیات ۴۲

فصل چهارم: مصر

- ۱-۴ موقعیت جغرافیایی و پیشینه تاریخی ۵۳
- ۲-۴ فرهنگ عمومی ۵۵
- ۳-۴ ریاضیات ۵۸

فصل پنجم: هند

- ۱-۵ موقعیت جغرافیایی و پیشینه تاریخی ۶۵
- ۲-۵ فرهنگ عمومی ۶۸
- ۳-۵ ریاضیات ۷۲

فصل ششم: چین

- ۱-۶ موقعیت جغرافیایی و پیشینه تاریخی ۷۷
- ۲-۶ فرهنگ عمومی ۸۱
- ۳-۶ ریاضیات ۸۴

فصل هفتم: یونان ۱ (از تالس تا اقلیدس)

- ۱-۷ موقعیت جغرافیایی و پیشینه تاریخی ۹۳
- ۲-۷ فرهنگ عمومی ۹۷
- ۳-۷ تالس ۱۰۲
- ۴-۷ فیثاغورس ۱۰۵
- ۵-۷ زنون ۱۱۵
- ۶-۷ اودوکس ۱۱۷
- ۶-۷ سه فیلسوف تأثیرگذار ۱۱۹
- سخن آخر ۱۲۳

فصل هشتم: یونان ۲ (افلیدس و بعد از او)

- ۱۸ وضعیت تاریخی و اجتماعی ۱۲۵
- ۲-۸ اقلیدس ۱۳۲
- ۳-۸ ارشمیدس ۱۳۴
- ۴-۸ اراتوستن ۱۳۸
- ۵-۸ آپولونیوس ۱۴۰
- ۶-۸ دیگر ریاضی دانان این دوره ۱۴۲
- ۸-۸ سوشتم تمدن یونانی ۱۴۶

فصل نهم: تمدن اسلامی ۱، از آغاز تا اوج شکوفایی (از حدود ۷۵۰ الی ۱۰۰۰ میلادی)

- ۱-۹ ایران و دانش، جندی شاپور ۱۵۱
- ۲-۹ آغاز تمدن اسلامی ۱۵۳
- ۳-۹ خوارزمی ۱۶۰
- ۴-۹ ابوالوفاء بوزجانی ۱۷۴
- ۵-۹ دیگر ریاضی دانان این دوره ۱۸۱

فصل دهم: تمدن اسلامی ۲، از اوج شکوفایی تا استیلا و مغرب (۱۰۰۰ الی ۱۲۵۰ میلادی)

- ۱-۱۰ ابوریحان بیرونی ۱۸۶
- ۲-۱۰ فیلسوف ریاضی دان ۱۹۱
- ۳-۱۰ عمر خیام نیشابوری ۱۹۵
- ۴-۱۰ دیگر ریاضی دانان این دوره ۲۰۳

فصل یازدهم: تمدن اسلامی ۳، دوره ایلخانان و تیموریان (از حدود ۱۲۵۰ الی ۱۵۰۰ میلادی)

- ۱-۱۱ خواجه نصیرالدین طوسی ۲۰۷

- ۲۱۱-۲ کاشانی ۲۱۳
- ۱۱-۳ دیگر ریاضی دانان این دوره ۲۲۱
- ۱۱-۴ سرنوشت تمدن اسلامی ۲۲۷

فصل دوازدهم: رنسانس در اروپا

- ۱۲-۱ دوره انتقال ۲۳۹
- ۱۲-۲ عصر رستاخیز ۲۴۳
- ۱۲-۳ آزادی علم از دین ۲۵۰

فصل سیزدهم: قرن هفدهم

- ۱۳-۱ پیدایش علم جدید ۲۵۵
- ۱۳-۲ نبر و لگاریتم ۲۶۲
- ۱۳-۳ کاوالیری و روش تقسیم ناپذیر ۲۶۳
- ۱۳-۴ دکارت و هندسه تحلیلی ۲۶۵
- ۱۳-۵ فرما و نظریه اعداد ۲۶۶
- ۱۳-۶ نیوتن و حساب بی نهایت کوچک ها ۲۶۸
- ۱۳-۷ لایبنیتز و حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲۷۲
- ۱۳-۸ دیگر ریاضی دانان این قرن ۲۷۶

فصل چهاردهم: قرن هیجدهم

- ۱۴-۱ مقدمه ۲۸۱
- ۱۴-۲ برنولی ها ۲۸۳
- ۱۴-۳ اولر ۲۸۵
- ۱۴-۴ لاگرانژ ۲۸۹
- ۱۴-۵ دیگر ریاضی دانان این قرن ۲۹۰

فصل پانزدهم: قرن نوزدهم

- ۱-۱۵ وضعیت کلی ریاضیات در قرن نوزدهم ۲۹۵
- ۲-۱۵ گاوس سلطان ریاضیات ۲۹۸
- ۳-۱۵ کوشی و دقت در آنالیز ۳۰۱
- ۴-۱۵ ریمان و آزاد شدن هندسه ۳۰۵
- ۵-۱۵ همیلتون و آزاد شدن جبر ۳۱۲
- ۶-۱۵ رن و آزاد شدن ریاضیات ۳۱۷
- ۷-۱۵ کانتور و ظهور بی‌نهایت‌ها ۳۲۰
- ۸-۱۵ پوانکاره، آخرین جامع‌العلوم ۳۲۵
- ۹-۱۵ دیگر ریاض دانان این قرن ۳۲۶

فصل شانزدهم: قرن بیستم

- ۱-۱۶ هیلبرت ۳۳۳
- ۲-۱۶ نیکولای بورباکی ۳۳۵
- ۳-۱۶ نظریه مجموعه‌ها و مشکلات آن ۳۳۸
- ۴-۱۶ توپولوژی ۳۴۲
- ۵-۱۶ فلسفه‌های ریاضی ۳۴۷
- ۶-۱۶ آمار و احتمال ۳۵۳
- ۷-۱۶ منطق ریاضی ۳۵۷
- ۸-۱۶ کامپیوتر ۳۶۰

- پیوست ۱: نوشتار ۳۶۷
- پیوست ۲: اعداد تام ۳۷۱
- پیوست ۳: اعداد متحاب ۳۷۵

پیوست ۴: قضیه فیثاغورس	۳۷۹
پیوست ۵: سه مسأله مشهور قدیمی	۳۸۳
پیوست ۶: عدد پی	۳۸۷
پیوست ۷: اعداد اول	۳۹۵
پیوست ۸: تقویم	۴۰۱
پیوست ۹: ریاضی دانان دوره اسلامی	۴۰۹
پیوست ۱۰: حل مادلالت درجه سوم به روش عمر خیام	۴۱۳
پیوست ۱۱: حل جبر مادلالت درجه سوم و چهارم	۴۱۷
پیوست ۱۲: تاریخچه بیت	۴۲۳
پیوست ۱۳: مسائل هیلبرت برای قرن بیستم	۴۳۱
پیوست ۱۴: جوایز مهم ریاضی	۴۳۷
پیوست ۱۵: ریاضیات معاصر ایران	۴۴۱
فهرست منابع و مراجع	۴۵۱
فهرست نمایه	۴۶۱