

[اصطلاحات ریاضی کتاب التفهیم]:

بابهای اول و دوم التفهیم که اولی در هندسه و دومی در حساب است مشتمل بر بیش از دو بیست اصطلاح ریاضی است که آنها را در بخش سوم کتاب بیرونی نامه به ترتیب الفبایی مرتب کرده و معادل انگلیسی هر اصطلاح را در مقابل آن ثبت نموده و هر جا لازم بوده به شرح این اصطلاحات پرداخته‌ام و این بخش از آن کتاب را «فرهنگ مشروح اصطلاحات ریاضی» کتاب التفهیم نامیده‌ام.

۲- کتاب فی راشیکات الهند

راشیکات الهند کتاب مختصری است به زبان عربی که موضوع آن بحث درباره نسبت و تناسب است و متن عربی آن در سال ۱۹۴۸ میلادی در حیدرآباد دکن توسط «دائرة المعارف عثمانیه» به چاپ رسیده است (رساله چهارم از «رسائل البیرونی» که عنوان آن «مقاله فی راشیکات الهند» است).

اهمیت این کتاب مختصر از لحاظ تاریخ ریاضیات از این جهت است که بیرونی آنچه را درباره نسبت و تناسب در ریاضیات هندی یافته با آنچه در این باره از ریاضیات یونانی به کشورهای اسلامی رسیده بوده درهم آمیخته و آنها را با هم تلفیق کرده است و پیش از بیرونی کسی این کار را انجام نداده بوده.

استاد بیرونی کوشیده است تا مسائل تناسب را که هندیان با ذکر قاعده‌هایی عملاً حل می‌کردند بر مبنای ریاضیات یونانی مورد بحث قرار دهد. به همین جهت است که در آغاز کار تعریف نسبت و تناسب را همان گونه که در بین ریاضیدانان مسلمان متداول بوده است بیان کرده و سپس به حل مسائل تناسب با روش هندیان و ذکر اصطلاحات آنان در این مورد پرداخته است. قسمت اعظم این مسائل همان مسائلی است که امروز ما آنها را مسائل تناسب مستقیم و معکوس و مرکب می‌نامیم. در بعضی از مسائل تناسب مرکب که در کتاب راشیکات آمده عددهای معلومات حتی به هفده هم می‌رسد. خلاصه کتاب راشیکات الهند را در بخش چهارم بیرونی نامه خواهید یافت.

۳- استخراج الاوتار فی الدائرة بخواص الخط المنحنی الواقع فیها

بیرونی دو کتاب درباره استخراج الاوتار دایره نوشته است: یکی با عنوان استخراج الاوتار فی الدائرة بخواص الخط المنحنی الواقع فیها که آن را ظاهراً در سال ۴۱۸ هجری قمری نوشته بوده و در هر صورت نام آن را در فهرستی که در سال ۴۲۷ از آثار خود ترتیب داده در جزو کتابهایی که در آن تاریخ تألیف آنها را به پایان رسانیده بوده آورده است، و دیگری با

عنوان جمع الطرق السائره فی معرفة اوتار الدائرة که در سال ۴۲۷ هنوز کامل نشده بوده و استاد نام آن را در فهرست مذکور در شمار آثاری که می‌خواسته آنها را کامل و یا پاکتویس کند آورده است. (بعدها درباره آن بحث خواهیم کرد).

این دو کتاب مشتمل بر عده‌ای از قضایا و مسائل متنوع هندسی هستند که استاد برای هر یک از آنها استدلالهای متعدد و راه‌حلهای گوناگون از ریاضیدانان مختلف ذکر کرده است و مطالعه آنها برای کسانی که به هندسه دلبستگی داشته باشند سرگرمی بسیار دلپسندی است. چون هدف اصلی این دو کتاب به دست آوردن دستورهایی برای محاسبه طول وترهای دایره بر حسب قطر آن بوده است نگارنده کلیه مطالب آن دو کتاب را روی هم ریخته و از مجموع آنها کتاب جامعی درباره استخراج اوتار دایره چنانکه خواسته خود استاد بیرونی بوده است با به کار بردن اصطلاحات ریاضی کنونی فراهم آورده و آن را تحریر استخراج الاوتار نامیده‌ام. این کتاب در سال ۱۳۵۵ هـ ش توسط انجمن آثار ملی به چاپ رسید. علاوه بر این خلاصه مطالب دو کتاب استخراج الاوتار مذکور را در کتاب بیرونی نامه آورده‌ام.^۱

[نسخه‌های خطی موجود و چاپهای کتاب استخراج الاوتار]:

از کتاب استخراج الاوتار فی الدائرة... یک نسخه خطی در جزو مجموعه شماره ۲۴۶۸ کتابخانه بانکیپور (خدابخش بتنه) و یک نسخه در قاهره و یک نسخه در کتابخانه مراد ملا در استانبول موجود است^۲ و دوبار هم در حیدرآباد دکن و قاهره به چاپ رسیده است ولی هر دو بار به وضعی بد و نابسامان. درباره این دو چاپ به اندازه لازم در کتاب بیرونی نامه توضیح داده‌ام.^۳

۴- جمع الطرق السائره فی معرفة اوتار الدائرة

نام این کتاب را بیرونی در فهرست آثار خود به صورت فوق آورده ولی در پایان کتاب استخراج الاوتار نام آن را به صورت زیر ذکر کرده است: «کتاب عملته لحصر الطرق السائره فی استخراج الاوتار الدایره».

نسخه‌ای خطی از این کتاب در کتابخانه لیدن به شماره ۱۰۱۲ موجود است که توسط سوتر به زبان آلمانی ترجمه و شرح شده است. تاکنون همه مورخان ریاضی گمان می‌کردند

۱. «قربانی: بیرونی نامه» صفحات ۳۹ تا ۴۱

۲. رجوع کنید به «بوآلو O» ص ۱۹۷ شماره ۶۴

۳. «قربانی: بیرونی نامه» صفحات ۳۶ تا ۳۸

که این نسخه نسخه‌ای از کتاب استخراج الاوتار بیرونی است و سوتر هم با همین عنوان آن را ترجمه کرده است. اما وقتی من به این نسخه دست یافتم و مطالب آن را با مطالب نسخه‌های استخراج الاوتار به دقت مقایسه کردم متوجه شدم که این نسخه با استخراج الاوتار اختلافات اساسی دارد و از روی قراین مختلف و با دلایل متعدد تردیدی بر این باقی نماند که این نسخه با وجود آنکه عنوانش کتاب استخراج الاوتار فی الدائرة بخواص خط المنحنی الواقع فیها است ولی همان کتاب جمع الطرق السائره فی استخراج الاوتار الدائرة است که تاکنون مورخان ریاضی و فهرست نویسان آن را استخراج الاوتار می‌پنداشتند. عکس صفحات این نسخه خطی را با دلایل مذکور در کتاب تحریر استخراج الاوتار که در واقع تألیفی است از دو کتابی که بیرونی درباره استخراج اوتار دایره نوشته است خواهید یافت.^۱

۵- مقالید علم الهیة

کتاب مقالید علم الهیة یکی از مهمترین آثار ریاضی بیرونی و نخستین کتاب مستقل «مثلثات کروی» است که به رشته تحریر درآمده است. البته شرح و تفسیر این کتاب ارجمند به وجهی که درخور اهمیت آن باشد مستلزم تألیفی جداگانه است. اما چون هیچ یک از محققان به علت عدم دسترسی به نسخه خطی موجود آن، مطالب این کتاب را مورد شرح و تفسیر قرار نداده بودند در سال ۱۳۵۳ در کتاب بیرونی نامه به معرفی آن پرداختم و منتخباتی از آن را نقل کردم.^۲

عنوان کامل این کتاب مقالید علم الهیة ما یحدث فی سطح الكرة است و بیرونی آن را به نام ابوالعباس مرزبان بن رستم بن شروین از امیرزادگان آل باوند و مؤلف کتاب مرزبان نامه نوشته است.

خوشبختانه یک نسخه خطی از این کتاب نفیس در کتابخانه مدرسه عالی سپهسالار در تهران (به شماره ۵۹۷/۲۳) محفوظ است که در ۲۳ برگ می‌باشد و فیلم آن نیز (به شماره ۳۵۹۷) در کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران موجود است. عکس صفحات آن را در پایان بخش هفتم از کتاب بیرونی نامه به چاپ رسانیده‌ام. اگرچه این نسخه خطی بسیار کم غلط

دارد ولی متأسفانه بدون نقطه و در اکثر مواضع بدخط و ناخوانا نوشته شده است.

[اهمیت کتاب مقالید]:

کتاب مقالید علم الهیة از چند جهت دارای اهمیت فوق العاده است. ولی چون علمای تاریخ ریاضیات تا این اواخر از وجود نسخه خطی آن بی‌خبر بودند قدر و اهمیت واقعی این اثر نفیس از نظر آنان پوشیده مانده بود. جهات اهمیت این کتاب را به تفصیل در کتاب بیرونی نامه شرح داده‌ام^۱ و در اینجا مختصری از آن را نقل می‌کنم:

یکی از جهات اهمیت کتاب مقالید این است که، برعکس قداما که همیشه در آثار خود مثلثات کروی را به عنوان مبحثی از علم نجوم و هیأت بیان می‌کردند، استاد بیرونی در این کتاب مثلثات کروی را اصل قرار داده و محاسبه اندازه قوسهای فلکی را به عنوان مورد استعمال آن ذکر کرده است و در تاریخ ریاضیات این نخستین بار است که به این مطلب برمی‌خوریم. البته پیش از بیرونی رساله‌هایی درباره «شکل قطاع» و جز آن نوشته شده بود ولی هیچ یک از آنها را نمی‌توان کتاب کاملی در مثلثات کروی دانست. به اصطلاح کنونی می‌توان گفت که کتاب مقالید یک کتاب مثلثات کروی و حل المسائل آن است.

یکی دیگر از جهات اهمیت این کتاب از بابت تاریخ ریاضیات است. می‌دانیم که چندتن از علمای ریاضی دوره اسلامی در اواخر سده چهارم هجری دو قضیه مهم ابداع و اختراع کردند که می‌توان آنها را به جای «شکل قطاع» یعنی قضیه منالوس در مثلثات به کار برد و بسیار ساده‌تر از «شکل قطاع» است. یکی از این دو قضیه «شکل مغنی» و دیگری «شکل ظلی» است که هر کدام فروعی نیز دارند. آبیرونی در کتاب مقالید مخترعان این دو قضیه و هر کس را که به نحوی در این کار دخالت داشته معرفی کرده و سوابق امر را شرح داده است و ادعای هر یک از ریاضیدانان معاصر خود را در کشف این دو قضیه بیان کرده و سهم هر یک از آنان را در این باره درست مانند یک مورخ ریاضی امروزی تعیین کرده است. بنابراین، مقدمه کتاب مقالید بسیاری از نکات مبهم تاریخ ریاضیات را روشن می‌سازد.

چون کتاب کشف القناع عن اسرار شکل القطاع تألیف نصیرالدین طوسی* در سال ۱۸۹۱ میلادی به زبان فرانسوی ترجمه شد و با متن عربی آن در قسطنطنیه انتشار یافت و در دسترس پژوهندگان قرار گرفت عده‌ای از دانشمندان آن را مورد بحث و نقادی قرار دادند و

۱. «قربانی: تحریر استخراج الاوتار» ص ۱۴ تا ۵۵

۲. «قربانی: بیرونی نامه» صفحات ۴۰۰ تا ۴۶۰. در سال ۱۹۸۰ میلادی M.Th. Debarnot بررسی کتاب مقالید علم الهیة را موضوع رساله دکتری خود (در دانشگاه پاریس) قرارداد و رساله او در پاریس انتشار یافت. در ضمن منابع آن رساله به کتاب بیرونی نامه اشاره شده است.

۱. «قربانی: بیرونی نامه» صفحات ۴۰۲ تا ۴۱۰

۲. درباره این دو حکم رجوع کنید به «قربانی: بیرونی نامه» صفحات ۴۲۷ و ۴۴۰ و ۴۵۳