

کمال الدین در یک نگاه

حسن بن علی بن حسن، معروف به کمال الدین فارسی، ریاضی‌دان و فیزیک‌دان ایرانی در حدود سال ۶۶۴ ه. ق. مطابق با ۶۴۵ ه. ش متولد شد؛ محل دقیق تولدش مشخص نیست. از روی نسبتش حدس زده‌اند که در ناحیه فارس به دنیا آمده است. عمادالدین کاشانی وی را «ابو محمد کمال الدین حسن اصفهانی» نامیده است. کمال الدین خانواده‌ای متمول و فرهیخته نداشت و نیز استاد شایسته‌ای در محل زندگی خود نیافت، لذا برای کسب علم ناگزیر به سفر بود. وی تمام روزگار جوانی خود را به سفر و حضور در مکتب‌های استادان ریاضی و نجوم گذراند به طوری که سال‌های متوالی در اصفهان از محضر استادان بزرگ این شهر بهره برد. پس از آن به تحقیق و تدریس در شهرهایی چون تبریز پرداخت و تا پایان عمر به فعالیت‌های علمی خود در این شهر ادامه داد. وی در روزگار خود و پس از آن به‌عنوان فیزیک‌دان، ریاضی‌دان و منجم مشهور بود و نیز به تدریس این علوم در شهر تبریز اشتغال داشت، همچنین به مطالعه آثار دانشمندان گذشته از جمله یونانیان و مسلمانان به‌ویژه درباره علم فیزیک، ریاضی و نجوم علاقه‌مند بود.



فاطمه‌فتح‌علی

دانشجوی ارشد فیزیک حالت جامد



تاریخ علم

کمال الدین حسن فارسی

استادان کمال الدین

کمال الدین از سه استاد بزرگ خود یاد می‌کند که وی را در نگارش آثاری که بعدها سبب شهرتش شد کمک بسیار نمودند. **ابن خوام:** پزشک و ریاضی‌دان عراقی، شاگرد نصیرالدین طوسی. کمال الدین پس از فراگیری مقدماتی در ریاضیات (که مکانش دقیقاً مشخص نیست) به اصفهان رفت و در آنجا از محضر ابن خوام بغدادی در ریاضیات و سایر علوم از جمله علم حساب بهره‌مند گشت.

قطب‌الدین شیرازی: معروف‌ترین استاد کمال الدین، قطب‌الدین شیرازی است. کمال الدین، چنان‌که اشاره شد پس از اصفهان به تبریز که آن زمان یکی از مهم‌ترین مراکز علمی به‌شمار می‌رفت، سفر کرد. وی در کلاس‌های درس قطب‌الدین شیرازی شرکت می‌کرد و رابطه نزدیکی با او داشت. استاد احترام زیادی برای کمال الدین قائل بود و خیلی زود به استعداد بی‌نظیر او پی برد. کمال الدین با راهنمایی استادش قطب‌الدین مهم‌ترین اثر خود، «تنقیح المناظر» را نگاشت.

جمال‌الدین صاعد ترکستانی: کمال الدین در دو کتاب

«البصائر فی اختصار تنقیح المناظر» و «تنقیح المناظر» از او به‌عنوان استاد خود نام می‌برد.

کلیدواژه‌ها: کمال الدین حسن فارسی، تاریخ علم، نورشناسی

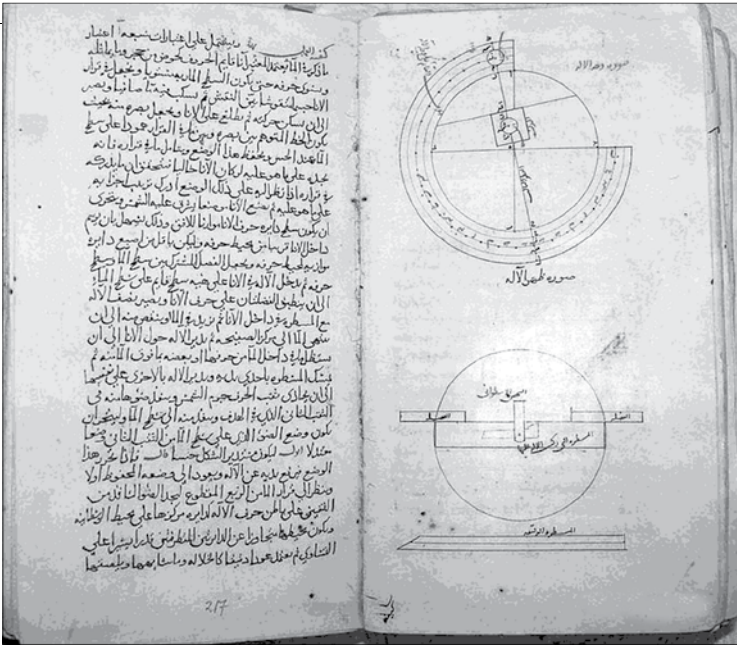
فعالیت‌های علمی کمال الدین

الف. ریاضیات

کمال الدین آثار متعدد و اثبات‌های بی‌نظیری در حوزه ریاضیات دارد و سهم بزرگ وی در نظریه اعداد در ریاضی، چشمگیر است اما فعلاً به آن‌ها نمی‌پردازم و تنها دو اثر مهم وی را در این حوزه معرفی می‌کنم.

۱. رساله تذکرة الاحباب فی بیان التحاب: این اثر

مهم‌ترین اثر کمال الدین فارسی در ریاضیات و مهم‌ترین کتابی است که در دوره اسلامی در حوزه نظریه اعداد نوشته شده است. از این کتاب تنها چند نسخه خطی باقی مانده که از آن جمله نسخه خطی کتابخانه کوپولوی استامبول است. نسخه ناقصی نیز در کتابخانه آستان قدس رضوی مشهد موجود است. کمال الدین برای اثبات قاعده ثابت بن‌قره در به‌دست



فارسی در آثار خود نور را چنین تشریح کرده است: «نوری که از ماده درخشان ساطع می‌شود، حقیقتاً از جنس گرما و آتش است. چون اگر نور خورشید را به آینه کاو بتابانیم، در یک نقطه متمرکز شده و اگر در آن موضع، جسم اشتعال‌زا باشد، شروع به سوختن می‌کند»

عدسی‌های گوناگون را ارائه کرد. این نظریه جالب و بی نظیر باعث شد که پس از آن در سده نوزدهم میلادی در قواعد عکاسی و ساخت تلسکوپ‌ها و میکروسکوپ‌ها از عدسی‌ها استفاده شود. از دیگر کارهای وی، ساختن تاریک‌خانه و تاباندن نور از روزنه یا منفذ بود که ۲۷۰ سال بعد رنه دکارت دانشمند فرانسوی آن را تکرار کرد.

پژوهش‌ها و آثار کمال‌الدین در زمینه نورشناسی

آثار کمال‌الدین فارسی در زمینه فیزیک نور، زاده پرسش‌هایی بود که او در مورد بازتابش نور در ذهن داشت. در این زمینه کنکاش و مطالعه او در کتاب فیزیک نور ابن هیثم به او کمک بسیاری کرد.

● **تنقیح المناظر لذوی البصار و البصائر:** این کتاب مهم‌ترین اثر کمال‌الدین در نورشناسی است و در حدود ۷۰۹ ق. / ۱۳۰۹ م. نوشته شده است. موضوع کتاب همان‌گونه که از نام آن برمی‌آید بازبینی کتاب «المناظر» اثر ابن هیثم است.

کمال‌الدین در بازبینی این اثر به شرح آن اکتفا نکرده بلکه با دید انتقادی به آن می‌نگرد. او از روش ابن هیثم در بیان داستان‌وار مسائل، انتقاد می‌کند و برای رفع این نقیصه آن‌ها را شماره‌گذاری می‌کند، تا ابتدا و انتهای هر مطلب برای خواننده واضح باشد. روش او این‌گونه است که ذیل واژه «قال» خلاصه‌ای از گفتار ابن هیثم را می‌آورد. سپس ذیل واژه «قول» به شرح و بازبینی مطالب ابن هیثم می‌پردازد و در بسیاری از مطالب نظر او را نمی‌پذیرد و نظر بدیع خود را بازگو می‌کند. وی پس از تنقیح مطالب ابن هیثم که شامل هفت فصل است، یک خاتمه، یک

آوردن اعداد متحاب^۲، ۲۵ قضیه را در نظریه اعداد ثابت کرد و در انتها با استفاده از همان قانون دو عدد متحاب جدید را به‌دست آورد. این دو عدد عبارت‌اند از: ۱۷۲۹۶ و ۱۸۴۱۶. برای اولین بار در اروپا، متحاب بودن این دو عدد را پی‌یر فرما^۳ (۱۶۶۵-۱۶۰۱ م.) به‌صورت کاملاً مستقل در سال ۱۶۳۶ م. یعنی بیش از سه قرن پس از درگذشت کمال‌الدین فارسی ثابت کرد.

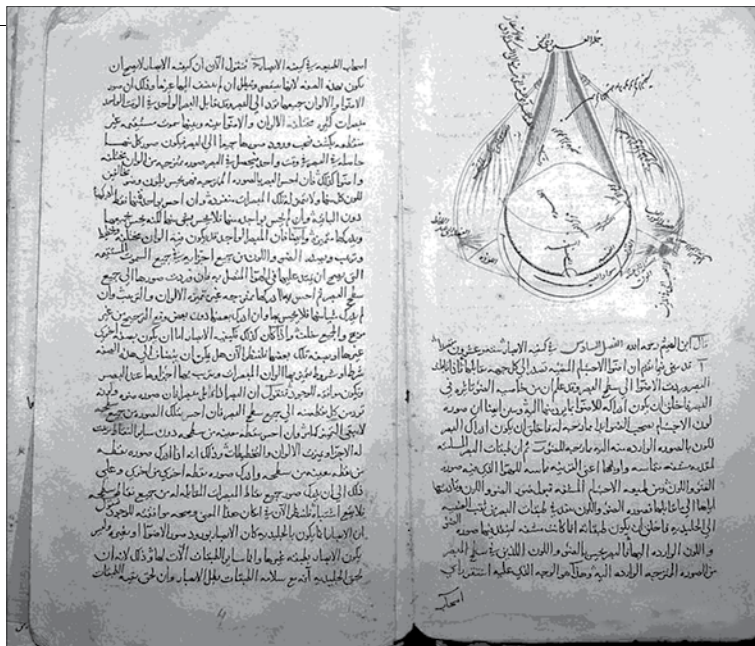
۲. **رساله بحث در زاویه:** این رساله به مقوله کم یا کیف بودن زاویه از دیدگاهی منطقی می‌پردازد و سعی در داوری میان این دو دیدگاه دارد. سرانجام این رساله پذیرفتن قول ارسطو مبنی بر کیفی بودن مقوله زاویه است. از این رساله، نسخه‌ای در کتابخانه مجلس موجود است.

ب. نورشناسی

کمال‌الدین فارسی در علم فیزیک به علم پرسپکتیو (مناظر و مرابا) به‌ویژه به نورشناسی (اپتیک) توجه خاصی داشت. او سهم بزرگی در دانش اپتیک یا فیزیک نور دارد. فارسی در آثار خود نور را چنین تشریح کرده است: «نوری که از ماده درخشان ساطع می‌شود، حقیقتاً از جنس گرما و آتش است. چون اگر نور خورشید را به آینه کاو بتابانیم، در یک نقطه متمرکز شده و اگر در آن موضع، جسم اشتعال‌زا باشد، شروع به سوختن می‌کند.» بعدها کریستیان هویگنس^۴ و ماکسول^۵ نیز این نظریه را بازگو کردند.

کمال‌الدین فارسی برای نخستین بار در اثبات نظریه‌های خویش، از قوانین و قضیه‌های هندسه در فیزیک نور بهره برد. این عمل در آن وقت بسیار نو بود و در فعالیت‌های علمی ارزش فراوانی داشت.

همچنین کمال‌الدین نخستین دانشمندی بود که نظریه خطای چشم را توضیح داد و برای حل این موضوع، استفاده از



آثار کمال الدین
فارسی در زمینه
فیزیک نور، زاویه
پرسش هایی بود که
او در مورد بازتابش
نور در ذهن داشت.
در این زمینه
کنکاش و مطالعه
او در کتاب فیزیک
نور ابن هیثم به او
کمک بسیاری کرد

ذیل و سه ملحق به آن کتاب اضافه کرده است.

کمال الدین در مقدمه اثر خود چگونگی ورودش به مبحث نورشناسی را شرح می دهد. او نه به عنوان یک مدرس بلکه به عنوان پژوهشگری کنجکاو و خواهان حقیقت، مطالعه کتاب ابن هیثم را آغاز کرد. وی دیده بود که شکل اشیاء از پشت بلور یا درون آب، تغییر می کند و دنبال دلیل این حالت می گشت. اما مطالب گذشتهگان (همچون اقلیدس) در این زمینه، او را راضی نمی کرد. از این رو به توصیه استادش، قطب الدین شیرازی، به مطالعه کتاب المناظر همت گماشت.

کمال الدین در این اثر با برخی از نظریات ابن هیثم موافق است؛ برای مثال، اینکه نور از شیء تابنده یا روشن به سمت چشم حرکت می کند، نه برعکس. اما در بعضی موارد مخالف نظر ابن هیثم رأی می دهد؛ از جمله، نظریه ابن هیثم را در مورد پیدایش رنگها به تناسب درجه ترکیب نور و تاریکی (در نتیجه انکسار و انعکاس)، مردود می شمارد.

علت پدیده رنگین کمان از دید کمال الدین

کمال الدین فارسی اولین کسی است که توانست برای رنگین کمان بیان ریاضی ارائه دهد. وی برای بررسی رنگین کمان از آثار ابن سینا استفاده کرد. به نظر ابن سینا دلیل به وجود آمدن رنگین کمان، بازتاب نور خورشید از ذرات آب موجود در ابرهاست. ابن سینا برای بازتابش نور به جسمی آینه مانند نیاز داشت. به نظر او ذرات آب، نقش سطح شفاف آینه و تیرگی ابر، نقش قسمت غیرشفاف آینه را به عهده داشتند. این نظر ابن سینا با نظر ابن هیثم متفاوت بود؛ به همین دلیل قطب الدین شیرازی از شاگردش خواست تا در این زمینه تحقیق کند. به این منظور فارسی به مسئله کرة سوزان پرداخت و آن را به

پدیده رنگین کمان تسسری داد. او قطره های باران را کره های پر شده از آب با جداره بسیار نازک و قابل اغماض همانند شیشه در نظر می گیرد. کمال الدین سپس با استفاده از ابزاری تجربی به نام اتاق تاریک نظریه خود را درباره رنگین کمان بیان کرد. او کره های داخل اتاق تاریک طوری قرار داد که پرتوهای خورشید بتوانند به آن بتابد و با قرار دادن چشمش در یک راستای معین، روی یک کمان دایره ای توانست رنگهای رنگین کمان را مشاهده کند. او آن ها را و تغییرات رنگها را یادداشت کرد و نتیجه گرفت که این مورد تجربی فقط دلالت بر یک بازتاب داخلی می کند و با تغییر مکان چشمش در راستای دیگر توانست رنگین کمان دیگری ببیند که رنگهای آن درخشش کمتری داشت و توزیع رنگها وارونه رنگهای قبلی بود.

این پدیده بر دو بازتاب داخلی دلالت می کرد. فارسی برای توضیح رنگهای رنگین کمان از یک استنباط تجربی استفاده کرد. تعداد رنگها و کمان را به مکان تصویر (مکان مخروطهای گسیلنده) وابسته می داند. بر این اساس انطباق یا نزدیکی دو یا چند تصویر روی هم، رنگها را به وجود می آورد. برای مثال: آبی روشن از نزدیکی دو تصویر و زرد از انطباق دو تصویر و قرمز تیره در لبه های باریکه نور مشاهده گردید به طور خلاصه می توان این طور بیان کرد که: «کمال الدین، قطره های باران را کره های پر شده از آب با جداره بسیار نازک و قابل اغماض همانند شیشه در نظر گرفت، از نظر وی، رنگین کمان بر اثر شکست و بازتاب شعاع های خورشید در قطره های ریز باران به وجود می آید. کمال الدین در کتاب «تنقیح المناظر» خود، رساله مفصلی درباره هاله و رنگین کمان (قوس قزح) نوشته است.

کمال الدین فارسی در نوزدهم ذی قعدة سال ۷۱۸ ه. ق مطابق با ۱۳۱۸ م. در شهر تبریز در گذشت.

پی نوشتها

1. Koprulu Library
۲. متحاب به معنی دوست دارنده است و در اصطلاح ریاضی به دو عددی گفته می شود که هر یک مساوی با مجموع اجزا (شمارنده های عدد، به جز خود آن عدد) دیگری باشد، مثلاً ۲۸۲ و ۲۲۰؛ مجموع مقسوم علیه های ۲۸۲ برابر ۲۲۰ و مجموع مقسوم علیه های ۲۲۰ برابر ۲۸۲ است.
3. Pierre Fermat
4. Christiaan Huygens
5. Maxwell
۶. کره سوزان کره شیشه ای است که می توان شرایطی در آن به وجود آورد تا نور خورشید را دریافت کند و سپس جسمی را بیرون از خود بسوزاند. پیداست که کره سوزان بین جسم و خورشید قرار می گیرد.

منابع

۱. پایگاه اطلاع رسانی شورای عالی انقلاب فرهنگی، کمیته فرهنگ و تمدن اسلام و ایران «۲۰۰ مقاله» www.elib.hbi.ir/persain/islamic_culture&civilization/200-lecture/188.htm
۲. پایگاه اطلاع رسانی بنیاد ایران شناسی: www.iranology.ir
۳. پایگاه نشریات الکترونیکی دانشگاه تهران journals.ut.ac.ir
4.en.wikipedia.org/wiki/Kamal_ad-Din

