کارکردهایِ علمیِ شاگردانِ برجسته در سنتِ استاد و شاگردیِ علومِ ریاضی در سده‌هایِ هفتم و هشتم هجری

دکتر احمد بادکوبه هزاوه

استاد گروه تاریخ و تمدن ملل اسلامی، دانشکده الهیات و معارف اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(نویسنده مسئول)دکتر طاهره شریف زاده

پژوهشگر پست دکتری، گروه تاریخ و تمدن ملل اسلامی، دانشکده الهیات و معارف اسلامی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

t.sharifzadeh@ut.ac.ir

نسخه پیش انتشار

چکیده

این پژوهش به بررسی کارکردهای علمی شاگردان برجسته در سنت استاد-شاگردی علوم ریاضی (سده‌های هفتم و هشتم هجری) می‌پردازد و با روش تاریخی-تحلیلی و بررسی منابع دست‌اول درپی پاسخ به این پرسش است که شاگردان چگونه در حفظ، تبیین و توسعه دانشِ استاد نقش داشتند و به پویایی حیاتِ علمی یاری رساندند. یافته‌ها نشان می‌دهد که آنان نخست با استنساخ و تصحیحِ انتقادیِ متون، به صیانت از میراثِ علمی پرداختند؛ سپس با شرح‌نویسی، حاشیه‌نگاری و ذیل‌نویسی، به فهمِ عمیق‌ترِ میراث استادان کمک کردند و زمینه نظم‌بخشی به آثار پیشینیان را فراهم آوردند. همچنین شماری از شاگردان با پژوهش‌های تکمیلی و روش‌های نو، از تبیین فراتر رفته و به تولید دانش دست یافتند که در شکوفایی ریاضیات آن دوره نقشی تعیین‌کننده داشتند. تمرکز برمکتبِ علمیِ خواجه‌نصیرالدین طوسی نشان می‌دهد که این سنت، افزون بر انتقالِ منظمِ دانش، با تقویتِ فضایلِ اخلاقی، اعتمادِ علمی و تعاملِ سازنده، بستری برای حفظِ میراث، تبیینِ دانش و نوآوری علمی فراهم کرد. این مطالعه تصویری روشن از پویایی علمی این دوران ارائه می‌دهد و جایگاه محوری شاگردان را در استمرار و تحول علوم ریاضی برجسته می‌سازد.

کلید واژه‌ها: سنت استاد و شاگردی، علوم ریاضی، حفظ و صیانت، تفسیر و تبیین، نوآوری علمی، خواجه نصیرالدین طوسی.

مقدمه

سنت استاد و شاگردی به‌عنوان ستون فقرات نظام آموزشی در تمدن اسلامی، نقشی بنیادین در تداوم، ترویج و بالندگی علوم ایفا می‌کرد. این رابطه، که فراتر از تبادل اطلاعات، بر پایه احترام متقابل، اعتماد علمی و هدایت معنوی استوار بود، تداوم جریان اندیشه را در طول سده‌ها تضمین می‌کرد. در حوزه علوم ریاضی، به‌دلیل ماهیت انتزاعی و پیچیدگی اثبات‌ها، این سنت اهمیتی دوچندان داشت؛ به‌طوری‌که حضور مستمر در محضر استاد و بهره‌گیری مستقیم از تعالیم او، شرط ضروریِ دستیابی به فهم عمیق تلقی می‌شد. این استمرارِ علمی، در گرو پرورش نسلی از شاگردان بود که با خلاقیت و دقت‌نظر، در حفظ، شرح و بسطِ میراثِ استادانِ خویش می‌کوشیدند.

سده‌های هفتم و هشتم هجری، هم‌زمان با استقرار حکومت ایلخانان، دورانی سرشار از دگرگونی‌های سیاسی بود. سقوط بغداد و افول کانون‌های علمی پیشین، زمینه را برای ظهور مراکز جدید در شهرهایی نظیر مراغه، اصفهان و تبریز فراهم ساخت. این مراکز با تلفیق سنت‌های دیرین و پاسخگویی به نیازهای نوظهور عصر ایلخانی، به بستری برای تحول دانش ریاضی تبدیل شدند.[1]در این میان، مکتب علمی خواجه نصیرالدین طوسی به‌عنوان شبکه‌ای فکری و پویا، نقشی محوری در جهت‌دهی به مسیر آینده علم ریاضی ایفا کرد.

این پژوهش با اتخاذ رویکردی توصیفی-تحلیلی، به دنبال پاسخ به این پرسش است که شاگردان برجسته در این دوره، چه نقشی در سه حوزه «حفظ و صیانت»، «فهم و تبیین» و «تولید دانش نوین» ایفا کردند؟ برای دستیابی به این هدف از مدلی تحلیلی در سه‌سطح بهره گرفته شده است: سطح نخست «صیانت»، شامل اقداماتی چون استنساخ متون و تصحیح انتقادی آثار پیشینیان است؛ اقداماتی که به تثبیتِ سرمایه علمی موجود کمک می‌کرد. سطح دوم، «تفسیر»، بیانگر کوشش شاگردان در شرح‌نویسی، حاشیه‌نگاری، ذیل‌نویسی و توضیحِ مسائلِ دشوارِ آثار استادان است که ضمن عمق‌بخشی به مبانی نظری، بستر انتقال مفاهیم به نسل‌های بعد را فراهم می‌ساخت. سطح سوم، «نوآوری»، مرتبط با تولید ایده‌ها، روش‌ها و نظریات تازه است؛ مرحله‌ای که در آن شاگردان با اتکا به آموزه‌های استاد و تجربه‌های خویش، مسائلی جدید را مطرح می‌کردند، یا به حل معضلات علمی پیشینیان می‌پرداختند.

پژوهش حاضر برای صورت‌بندی دقیق قلمرو موضوعی، بر طبقه‌بندی ابونصر فارابی در احصاء العلوم تکیه دارد که علم تعالیم را مشتمل بر هفت شاخه می‌داند: علم عدد (نظری و عملی)، هندسه (نظری و عملی)، مناظر ، نجوم، اثقال، حیَل و موسیقی.[2] بر این

---

[1] نک. جبار، «کمال‌الدین فارسی: فیزیکدان و ریاضیدان نوآور»، ۳.

[2] فارابی، احصاء العلوم، ۴۹.

اساس، تمرکز این مقاله بر چهار شاخه محوری علم عدد، هندسه، نجوم و مناظر معطوف بوده و زنجیره استاد و شاگردی به‌طور اختصاصی تنها در همین حوزه‌ها واکاوی خواهد شد.

پیشینه پژوهش را می‌توان در سه لایه طبقه‌بندی کرد. لایه‌ی نخست به چارچوب مفهومی اختصاص دارد؛ در این زمینه، جورج مقدسی در کتاب پیدایش دانشکده‌ها،[3] چارچوبی نظری برای فهمِ پیوندهایِ آموزشی فراهم آورده است که در پژوهشِ حاضر، مبنایی برای تبیینِ «سنتِ استاد–شاگردی» به مثابه‌یِ بسترِ شکل‌گیریِ کارکردهایِ علمی قرار می‌گیرد .

لایه‌ی دوم، به پژوهش‌های زندگی‌نامه‌محور اختصاص دارد. آثارِ مرجع و ارجمندی همچون احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی (مدرس رضوی) و زندگی‌نامه ریاضیدانان دوره اسلامی از سده سوم تا یازدهم هجری (ابوالقاسم قربانی)، سنگ‌بنایِ شناختِ این دوره و معرفیِ شخصیت‌ها و رسائل هستند؛ با این حال، رویکردِ این آثار عمدتاً بر «معرفیِ فردی» و «توصیفِ آثار» متمرکز بوده و تحلیلِ کارکردهایِ علمیِ شاگردان به عنوانِ عاملی تعیین‌کننده در فرآیندِ استمرارِ دانش، کمتر در آن‌ها واکاوی شده است.

لایه‌ی سوم، پژوهش‌های تخصصیِ معاصر در حوزه‌ی تاریخ علم است که متون این دوره را در دو راستای متمایز بررسی کرده‌اند: نخست، مطالعاتی که بر «سنتِ شرح‌نویسی» تمرکز دارند؛ چنان‌که متینه خراسانی در بررسیِ کتاب‌شناختیِ شروحِ تحریر مجسطی، ابعادِ آموزشی و پیوستگیِ این سنت را در میان شاگردان مکتب مراغه و پس از آن تبیین کرده است. دوم، پژوهش‌هایی که نوآوری‌هایِ مستقلِ شاگردان را شناسایی کرده‌اند. در این میان، رساله دکتری محمد مظفری[4] درباره رصدخانه مراغه، بررسی‌های امیرمحمد گمینی[5] پیرامونِ قطب‌الدین شیرازی، در کنار مطالعات تخصصیِ مصطفی نظیف[6]، احمد جبار[7]، و پژوهش‌های مصطفی موالدی و محمد باهر[8] درباره‌ی کمال‌الدین فارسی، به‌روشنی نشان می‌دهد که شاگردان، نه صرفاً شارح، بلکه ضمن نقادی آثار پیشینیان به بازنگری نظریه‌های نجومی و مناظر پرداخته‌اند.

---

[3] ***The Rise of Colleges (Institutions Of Learning in islam and the west).***

[4] مظفری (۱۳۹۰): بررسی و تحلیل نوآوری‌های رصدخانه مراغه در نجوم محاسباتی (تدوین زیج‌ها) و نجوم رصدی (ابزارها و آنالیز داده‌ها.

[5] گمینی (۱۳۸۸): مدل سیاره‌ای قطب‌الدین شیرازی در اختیارات مظفری و گمینی (۱٤۰۰): قطب الدین شیرازی و اصل سادگی در هیئت: نگاهی دوباره به انگیزه‌های ایجاد مدل غیربطلمیوسی.

[6] نظیف (۱۹۵۸م): کمال‌الدین فارسی و بعض بحوثه في علم الضوء.

[7] جبار (۱۳۸۴): کمال‌الدین فارسی: فیزیکدان و ریاضیدان نوآور.

[8] موالیدی و باهر (۱۳۹۷): کمال‌الدین فارسی: ریاضیدان و نورشناس.

پژوهش حاضر، با تکیه بر این پیشینه ارزشمند، در پیِ تحلیلِ کارکردهایِ علمیِ شاگردان برجسته است. این نوشتار با رویکردی تحلیلی نشان می‌دهد که چگونه پیوندِ استاد و شاگردی (از موصل تا مراغه و پس از آن)، هم‌زمان بسترِ صیانت از میراثِ علمی و خاستگاهِ نوآوری‌هایِ اصیل علوم ریاضی بوده است.

۱- سنت استاد و شاگردی در ریاضیات سده هفتم و هشتم هجری

چارچوب مفهومی این پژوهش بر سنت استادـشاگردی در آموزش عالی استوار است؛ سنتی که از مراحل آغازین تحصیل تا عالی‌ترین مرتبه، یعنی دستیاری و مصاحبت علمی با استاد، تداوم داشت. در مرحله نخست، آموزش عمدتاً متن‌محور بود و استاد با شرح و تبیین متون، زمینه فهم آنها را فراهم می‌کرد. شاگرد نیز از طریق پیش‌مطالعه، حضور فعال در مجلس درس، مباحثه با هم‌طرازان، تکرار، حفظ و نگارش مطالب، یادگیری خود را تعمیق می‌بخشید. این فرایند با حضور در حلقه درس استادانِ مختلف و بهره‌گیری از شیوه‌های متنوع آموزشی طی سالیان ادامه می‌یافت تا شاگرد به مرتبه تدریس دست می‌یافت. با این حال، در عالی‌ترین مرحله همچنان به‌عنوان دستیار و ملازم استاد باقی می‌ماند و در تدوین، تنظیم و انتقال میراث علمی او نقشی اساسی ایفا می‌کرد. این جایگاه «صاحب» نام داشت و بیانگر مرتبه مصاحبت علمی با استاد بود؛ مانند مزنی که صاحب شافعی بود و بسیاری از آثار شافعی به همت وی گردآوری و عرضه شد.[۹]

جورج مقدسی مقام دستیاری و مصاحبت استاد را «نهادِ صُحبَه» (Institution of Ṣuḥbah) می‌نامد که عنوان «نهاد» بر این مرحله از سنت استادی و شاگردی جای مناقشه فراوان دارد و پذیرفتنی نیست. به باور مقدسی، شناخت این نهاد برای فهمِ سازوکارهایِ آموزشی در سده‌هایِ میانه اسلامی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. در این سنت، شاگردان سال‌ها از عمر خود را در محضرِ استاد می‌گذراندند و غالباً به منظور یافتن استادانی برجسته، راهی سفرهای علمی می‌شدند. بااین‌حال، باید میان «تلمذ عمومی» و «مصاحبت خاص» تفکیک قائل شد. تنها آن دسته از شاگردانی که به گونه‌ای دائمی و انحصاری از استاد پیروی می‌کردند و تمام زندگیِ علمیِ خود را وقفِ تحصیل در محضر وی می‌نمودند، عنوانِ مصاحب و دستیارِ استاد را پیدا می‌کردند.[۱۰]

رابطه استاد و شاگرد همیشگی و خاص بود و اغلب نوعی برخورد مالکانه از سوی استاد یا شاگرد احساس می‌شد. در چنین ساختاری محصل به بهره‌مندی از محضرِ عالمی فاضل افتخار می‌کرد و استاد نیز به تربیتِ شاگردی شایسته مباهات می‌ورزید.[۱۱] چنانکه نصیرالدین طوسی شاگردش، قطب‌الدین شیرازی، را «قطبِ فلکِ وجود» می‌خواند.[۱۲] قطب‌الدین نیز به نوبه خود استادش را این‌گونه وصف می‌کند: «شهرِ دانش و کعبه حکمت و حضرتِ علیّه بهیّه قدسیّه و درگاه سنیّه زکیّه فیلسوفیّه استادیّه نصیریه».[۱۳] درجایی دیگر

---

[۹] ابن‌خلکان، وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان، ۱/ ۲۱۷.

[10] Makdisi ***The Rise of Colleges (Institutions Of Learning in islam and the west)***، 128.

[11] Ibid.

[۱۲] سلامی دمشقی، تاریخ علماء بغداد : منتخب المختار، ۱۷۷.

[۱۳] قطب‌الدین شیرازی، تحفة السعدیه (شرح کلیات قانون)، ۹/۱.

قطب‌الدین از شاگرد خویش، کمال‌الدین فارسی، با عباراتی چون «عزیزترین و شریف‌ترین فرزندان، بهترین دانشمند و راهنما، الگویی برای مردمان فرهیخته و شاهزاده دانشمندان» یاد می‌کند.[۱۴]

کسبِ دانش از منبعِ اصلی در سنتِ استاد-شاگردی، فراتر از یک فرآیند آموزشی، عاملی تعیین‌کننده در شکل‌گیریِ اعتبار و شخصیتِ علمی شاگرد بود. به همین سبب، جست‌وجوی استادانی که از طریق سلسله‌مراتبِ علمی به صاحبانِ آثارِ بنیادین متصل بودند، همواره از انگیزه‌های اصلی محصلان بود. برای نمونه خواجه نصیرالدین طوسی در علومِ حکمی با قرائتِ کتاب الاشارات و التنبیهات شیخ‌الرئیس در محضر فریدالدین داماد، با پنج واسطه به میراث ابن‌سینا متصل شد.[۱۵]با این حال، زنجیره‌ی علمی خواجه در علوم مختلف،[۱۶] مسیرهای متفاوتی را پیمود؛ به‌گونه‌ای که در حوزه‌ی تعلیمیات، او از محضر استادانی چون کمال‌الدین بن‌یونس موصلی بهره جست که در ادامه، سلسله‌مراتبِ این اتصال در دانش ریاضی تبیین خواهد شد.



نمودار۱) زنجیره علمی از ابن‌سینا تا نصیرالدین طوسی

۱-۱ ریشه‌های انتقال دانش ریاضیات: از شرف‌الدین طوسی تا کمال‌الدین بن‌یونس

در بررسی پویاییِ حیاتِ علمیِ ریاضیات در سده‌های هفتم و هشتم هجری، شخصیتِ شرف‌الدین طوسی (د. ۶۱۰ ق) به عنوان یکی از نقاطِ کانونی و آغازینِ زنجیره‌های علمی شناخته می‌شود. شرف‌الدین در حکمت و ریاضیات یگانه زمان خود بود[۱۷]و در طراحی و ساختِ ابزارهایِ دقیقِ نجومی (همچون «عصای طوسی» یا اسطرلاب خطی) تبحر داشت.[۱۸]شرف‌الدین طوسی با سفر به مراکز علمی مهم آن

---

[۱۴] «حتی فهمه الولد الاعز الاکرام و الامام الافضل الاعلم قدوة الأذکیاء ملک العلماء کمال الملة و الدین حسن‌بن‌علی فارسی» (قطب‌الدین شیرازی، نسخه خطی فعلت فلا تلم، ص ۱۰ ظ).

[۱۵] شوشتری، مجالس المؤمنین، ۴/ ۵۰۶ و ابن‌فوطی، مجمع الآداب فی معجم الألقاب، ۳/ ۲۴۱.

[۱۶] خواجه نصیرالدین طوسی، افزون بر جایگاه برجسته‌اش در فلسفه و ریاضیات ، در علوم دیگر مانند کلام و حکمت عملی نیز از چهره‌های اثرگذار روزگار خود بود .تجرید الاعتقاد، از مهم‌ترین آثار کلامی او، در سده‌های بعد بارها شرح و حاشیه‌نویسی شد و در شکل‌گیری و گسترش سنت کلامی شیعه نقشی مهم یافت (نصیرالدین طوسی، تجرید الإعتقاد، مقدمه مصحح: ۷۱ و ۷۹). او در اخلاق ناصری نیز با پرداختن به اخلاق فردی، تدبیر منزل و سیاست مدن، تصویری آرمانی از سامان زندگی فردی و اجتماعی به دست داد (نصیرالدین طوسی، اخلاق ناصری، ۱۶۵). این آثار، در کنار نوشته‌های ریاضی و نجومی او، از گستردگی علایق علمی خواجه نصیر و دامنه نفوذ آثار و شخصیت علمی‌اش در میان نسل‌های بعد حکایت دارند.

[۱۷] ابن‌ابی‌اصیبعه، عیون الأنبا فی طبقات الاطباء، ۴/ ۱۵۲.

[۱۸] ابن‌خلکان، وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان، ۶/ ۵۲.

دوران مانند دمشق، موصل و حلب، به تدریس و ترویج دانش می‌پرداخت. از شاگردان شرف‌الدین می‌توان به ابوالفضل‌بن‌یامین یهودی معروف به شریطی (د. ۶۰۴ ق) اشاره کرد که ریاضیات، نجوم و احکام نجوم را نزد وی فراگرفت.[۱۹]

کمال‌الدین‌بن‌یونس موصلی (۵۵۱- ۶۳۹ ق) به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین تربیت‌یافتگانِ شرف‌الدین طوسی شناخته می‌شود. وی فقه شافعی را نزد پدرش آموخت و در بیست سالگی برای یادگیری علم اصول فقه و علم خلاف (فقه مقارن) و علوم ادبی به مدرسه نظامیه بغداد رفت و پس از بازگشت به موصل در محضرِ شرف‌الدین طوسی به فراگیری ریاضیات و نجوم پرداخت.[۲۰] گزارش‌های تاریخی (همچون آنچه سُبکی آورده) نشان می‌دهد که کمال الدین با قرائتِ متون مهم ریاضیات و نجوم نزد شرف‌الدین، نظیر اصول اقلیدس (به اصلاح ثابت بن قره)، مجسطی بطلمیوس، مخروطات آپولونیوس و الشکوک علی بطلمیوس ابن‌هیثم به یک تسلطِ جامع دست یافت.[۲۱] ابعادِ وسعتِ علمی کمال‌الدین به‌گونه‌ای بود که ابن‌خلکان در سال ٦١٦ قمری او را دیده و از تبحر وی در بیست و چهار فن از جمله هندسه، هیئت، جبر و موسیقی سخن گفته است.[۲۲]

نکته‌ی تأمل‌برانگیز در مقام علمی کمال‌الدین، فراتر رفتن از نقش یک مدرسِ عادی و تبدیل شدن به یک «مرجعِ علمی» است؛ به طوری‌که حتی استادانِ برجسته نیز در مجالس او حضور می‌یافتند. برای نمونه اثیرالدین ابهری زمانی که مردم به فراگیری تصانیفش مشغول بودند، با فروتنی کتاب برمی‌گرفت و در برابر کمال‌الدین‌بن‌یونس می‌نشست و نزد او قرائت می‌کرد. ابن‌خلکان، که خود شاهد این ماجرا بوده، می‌نویسد: «به چشم خود دیدم که ابهری کتاب مجسطی را نزد وی قرائت می‌کرد».[۲۳] نجم‌الدینِ دبیرانِ کاتبی از معروفترین شاگردان ابهری است.

این جایگاهِ معتبر، چنان بود که گاه، هدف از شاگردی، نه صرفاً کسبِ مهارت، بلکه «انتسابِ علمی» به استاد و ارتقای منزلت اجتماعی بود. نمونه‌ی بارز آن، علم‌الدین قیصر مغربی است که با وجود استادی در موسیقی، برای یک سال تمام نزد کمال‌الدین متون موسیقی را قرائت کرد تا تنها به «شاگردِ کمال‌الدین» بودن و اتصال به این زنجیره‌ی معتبر دست یابد. علم‌الدین در این‌باره می‌گوید: «به مدت یکسال بیش از چهل کتاب در محضرش خواندم با آنکه در آن وقت در تمام این فنون استاد و ماهر بودم و غرضم آن بود که در جمله شاگردان کمال‌الدین به‌شمار آیم و انتساب به وی حاصل کنم».[۲۴]

---

[۱۹] قفطی، تاریخ الحکماء، ۵۷۱.

[۲۰] ابن‌خلکان، وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان، ۵/ ۳۱۴-۳۱۱.

[۲۱] سبکی، طبقات الشافعیة الکبری، ۴/ ۴۶۵-۴۶۶.

[۲۲] ابن‌خلکان، وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان، ۵/ ۳۱۱.

[۲۳] همان، ۵/ ۳۱۳.

[۲۴] سبکی، طبقات الشافعیة الکبری، ۴/ ۴۶۴-۴۶۵.

تئودوروس (ثاذری) انطاکی از دیگر شاگردان کمال‌الدین‌بن‌یونس است. وی آثار فارابی و ابن‌سینا و نیز متون کلاسیک ریاضیات ــ از جمله اصول اقلیدس و مجسطی بطلمیوس ــ را نزد کمال الدین فرا گرفت با این حال، پس از بازگشت به انطاکیه و رویارویی با مسائل و پیچیدگی‌های نظریِ این علوم، دریافت که برای دستیابی به تسلطِ علمیِ بیشتر و درکی دقیق‌تر از مباحث، ناگزیر باید بار دیگر نزد استاد بازگردد. از همین رو، دیگر بار راهی موصل شد و آموزش‌های تکمیلی را در محضر استاد پی گرفت. این رفت‌وبرگشت علمی، گویای این واقعیت است که سنت استاد ـ شاگردی در این دوران، نه‌تنها شیوه‌ای آموزشی، بلکه سازوکاری برای «تثبیت دقت نظری» و «تداوم استمرار علمی» در جهان اسلام به شمار می‌رفت.

۱-۲ تداوم و انتقال زنجیره‌های علمی در ریاضیات: از موصل تا مراغه

در سنت علمی سده‌های هفتم و هشتم هجری، رابطه میان استاد و شاگرد فراتر از فرآیندی آموزشی، سازوکاری برای «تثبیت جایگاه» و «انتقال متون علمی» بود. خواجه نصیرالدین طوسی (د. ۶۷۲ ق) در این هرم آموزشی جایگاه ویژه ای داشت؛ دانشمندی که لقب «استاد البشر» گویای اثرگذاری ژرف او بر نسل‌های پس از خود است.[۲۵] گزارش‌های تاریخی (نظیر صفدی و ابن‌شاکر کُتُبی) نشان می‌دهد پایه‌های تخصص ریاضیاتی خواجه در محضر کمال‌الدین ابن‌یونس موصلی شکل گرفت[۲۶] این رابطه احتمالاً در جریان اقامت خواجه در بغداد یا موصل برقرار شده است.[۲۷]

جایگاه محوری خواجه نصیرالدین تنها برآمده از تصانیف او—همچون تحریر متون بنیادین (اصول اقلیدس، متوسطات و مجسطی)—نبود، بلکه ریشه در رویکرد تعلیمی دیالوگ‌محور او داشت؛ چنان‌که دینانی با تکیه بر این خصلت، او را در مقام «فیلسوف گفتگو» بازمی‌شناسد[۲۸] که از رهگذر دادوستد فکری و هم‌اندیشی، امکانِ پرورشِ شاگردانِ برجسته و تداومِ نفوذِ آثارش طی سده‌های بعد فراهم گردید. اوجِ تجلیِ این سنتِ هم‌اندیشی و کارِ گروهی در تأسیس «رصدخانه مراغه» نمود یافت که نقطه عطفی در نهادینه‌سازی پژوهش‌های رصدی بود. بر پایه بررسی‌های نو در سنت نجومی مراغه، مهم‌ترین فعالیت‌های این کانون در دو شاخه رقم خورد: نخست در عرصه «نجوم رصدی و ابزارسازی» با ابتکارات فنیِ مؤیدالدین عُرضی در طراحی ابزارهای بزرگ‌مقیاس و برنامه‌های رصدی محیی‌الدین مغربی؛ و دوم در حوزه «نجوم محاسباتی» از طریق بازبینی پارامترهای سیاره‌ای، تحلیل داده‌های رصدی و تدوین زیج‌های

---

[۲۵] فانی، «استاد بشر»، ۴۷.

[۲۶] ابن‌شاکر کتبی، فوات الوفیات و الذیل علیها، ۳/ ۲۴۹ و صفدی، الوافی بالوفیات، ۱/ ۱۸۸

[۲۷] مدرس رضوی، احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۷۹.

[۲۸] نک. دینانی، نصیرالدین طوسی فیلسوف گفتگو، ۱۵-۲۵.

نوین که برجسته‌ترین ثمره آن زیج ایلخانی بود.[۲۹] بدین‌ترتیب، رصدخانه مراغه با تکیه بر کتابخانه‌ای غنی، بستری برای کار گروهی و پیوند نزدیک استاد و شاگرد فراهم آورد.

پس از نصیرالدین طوسی، شاگردان او نقش «حفظ‌کننده» و «توسعه‌دهنده» دانش را ایفا کردند. ابن‌خوّام بغدادی (د. ۷۲۸ق) از جمله شاگردان طوسی در ریاضیات بود؛ عالمی جامع در علوم عقلی و نقلی، که در حساب و طب نیز سرآمد عصر خویش بود. وی چندین کتاب در ریاضیات نگاشت و طالبان علم از او در فنون گوناگون بهره می‌بردند.[۳۰]

قطب‌الدین شیرازی (د. ۷۱۰ق) سرشناس‌ترین شاگرد نصیرالدین طوسی است. وی طب را نزد پدر و عموی خویش در شیراز فراگرفت. کتابهای منطق را نزد نجم‌الدین کاتبی در قزوین آموخت و معید درس او بود. خواجه نصیرالدین در سفری به قزوین، وی را در مجلس درس کاتبی قزوینی دید و او را به شاگردی برگزید و با خود به مراغه برد. قطب‌الدین کتابهای قانون و الاشارات و التنبیهات ابن‌سینا را نزد خواجه خواند و علم هیئت را از او آموخت.[۳۱] وی در مراغه در حلقه درس مؤیدالدین عرضی نیز حاضر شد و تألیفات استاد در هندسه و علم رصد را فراگرفت و کتابهای وی را به خط نیکو نوشت.[۳۲]قطب‌الدین در رصدهای مراغه حضور داشت. بااین حال وی پس از مدتی از استاد جدا و به خراسان، عراق عجم و روم (آسیای صغیر) سفر کرد. قطب‌الدین شیرازی در مقدمه شرح کتاب قانون، علت ترک مراغه را بحث و گفتگو با حکیمان و اطبای سایر بلاد درباره دشواری‌های کتاب قانون ذکر می‌کند.[۳۳]

این زنجیره با حرکت از مراغه به سمت نواحی دیگر، به اوجِ خود رسید. کمال‌الدین فارسی، برجسته‌ترین شاگرد قطب‌الدین شیرازی، نمادِ «جست‌وجوگریِ علمی» در این دوران است. او با عبور از مسیرهای مختلف و تلمذ در محضر اساتیدی چون ابن‌خوّام بغدادی و جمال‌الدین صاعد، در سال ۷۰۰ ق در تبریز به محضر قطب‌الدین پیوست. [۳۴] در این زمان فارسی خود در ریاضیات صاحب‌تألیف بود. فارسی نیز از طریق تربیت شاگردانی همچون حسین‌بن‌حسن شهنشاه سمنانی (که نسخه‌ی کتاب بصائر را از او استنساخ کرد)، به تداوم این زنجیره کمک نمود. [۳۵]

---

[۲۹] مظفری، بررسی و تحلیل نوآوری‌های رصدخانه مراغه، ۵-۸.

[۳۰] ابن‌فوطی، مجمع الآداب فی معجم الألقاب، ۲/ ۸۸.

[۳۱] ابن‌حجر عسقلانی، الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، ۴/ ۳۳۹ خوانساری اصفهانی، روضات الجنان في أحوال العلماء و السادات، ۶/ ۴۷.

[۳۲] ابن‌فوطی، مجمع الآداب فی معجم الألقاب، ۳/ ۴۴۰.

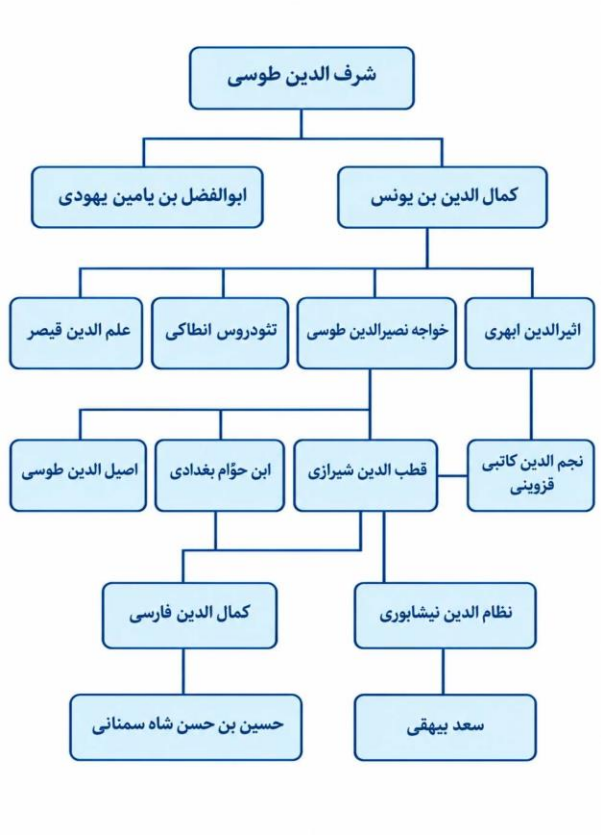
[۳۳] قطب‌الدین شیرازی، تحفة السعدیه (شرح کلیات قانون)، ۹/۱.

[۳۴] کمال‌الدین فارسی، تنقیح المناظر لذوی الأبصار و البصائر، ۱/ ۴.

[۳۵] قربانی، زندگی‌نامه ریاضیدانان دوره اسلامی، ٤٠٤.

از دیگر شاگردان قطب‌الدین شیرازی می‌توان به نظّام‌الدین نیشابوری (د. پس از ۷۲۸ ق) اشاره کرد.[۳۶] وی مفسر، ادیب، حکیم، ریاضیدان و منجم و از علمای اسلام بود و شاگردانی را در علوم معقول و منقول تربیت کرد از جمله شاگردان وی در علوم ریاضی، سعد بیهقی می‌باشد که ذیلی بر کتاب استاد نوشت.[۳۷]

به طور خلاصه، می‌توان گفت که خطِ جانشینیِ علمی در ریاضیات بین شرف‌الدین طوسی تا حسین‌بن‌حسن شهنشاه سمنانی و فرزندان وی، طی دو قرن، نشان از تداوم سنت استاد و شاگردی از طریق حلقه‌های درس دارد. این حلقه‌های درسی، با تبدیلِ شاگردان به اساتیدِ تراز اول (مانند قطب‌الدین و کمال‌الدین فارسی)، نه تنها میراثِ علمیِ گذشته را صیانت کردند، بلکه بسترِ لازم برای کشفیات و نوآوری‌های علمیِ سده‌های میانه اسلامی را فراهم آوردند.



نمودار ۲) زنجیره علمی استاد و شاگردی از شرف الدین طوسی تا حسین‌بن‌حسن شهنشاه سمنانی

[۳۶] آقابزرگ تهرانی، الذریعة إلی تصانیف الشیعة، ۲/ ۴۸۰.

[۳۷] رضوانی، «سعد بیهقی»، ۲۳/ ۵۴۰.

۲- بررسی کارکردهای علمی شاگردان

۲-۱ سطح نخست: حفظ و صیانتِ میراث علمی

یکی از اساسی‌ترین عرصه‌های مشارکت شاگردان در سنت استاد و شاگردی، فعالیت‌هایی است که به صیانت و حفظ آثار استادان منجر می‌شد. در این دوره متون علمی نقشِ محوری در حلقه‌های درس و بحث داشتند و استمرار سنت علمی، پیش از هر چیز، وابسته به بقای ظاهری و محتوایی متن بود. این بقا بدون مجموعه‌ای از کوشش‌های نزدیکان و شاگردانِ دانشمندانِ برجسته ممکن نمی‌شد. در این بخش، دو فعالیتِ اصلی در سطح حفاظتی بررسی می‌شود: استنساخ و تصحیح متون.

۲-۱-۱ استنساخ: حفظ و نگهداری متون علمی

طی سده‌های میانه استنساخِ دقیقِ متون علمی، به‌ویژه در حوزه‌هایی چون ریاضیات و نجوم، نقشی حیاتی در صیانت از دانش ایفا می‌کرد. شاگردان، به دلیلِ دسترسیِ مستقیم به آثارِ اصلی، تقریراتِ درسی و یادداشت‌هایِ استاد، و همچنین تسلط بر روش و سبکِ وی، از نخستین و شایسته‌ترین نسخه‌برداران محسوب می‌شدند. استنساخِ متونِ علمی، که نیازمندِ درکِ عمیقِ ساختارِ استدلالی و نمادهایِ تخصصی بود، فراتر از یک عملِ فنی، بیانگرِ وفاداریِ علمی و حفظ و صیانت از میراثِ فکریِ استاد تلقی می‌گردید و تداومِ انتقالِ دانش را تضمین می‌کرد.

برای نمونه می‌توان به نسخه‌برداری کتاب‌های خواجه نصیرالدین طوسی توسط قطب‌الدین شیرازی اشاره کرد. قطب‌الدین شیرازی نسخه‌ای از تحریر مجسطی بطلمیوس را از روی خط نصیرالدین طوسی استنساخ کرد و ابراهیم‌بن‌محمد فیروزانی در ربیع‌الثانی سال ۷۷۰ قمری این نسخه را دیده و رونویسی کرده است.[۳۸] همچنین نسخه‌هایی از تحریر الایام و اللیالی ثاوذوسیوس و تحریر طلوع و غروب اطولوقس و تحریر مفروظات ارشمیدس به خط قطب‌الدین شیرازی در مجموعه متعلق به مولانا یعقوب بخش بداونی در حیدرآباد هند نگهداری می‌شد.[۳۹] گمان می‌رود قطب‌الدین این نسخ را در مدت حضورش در مراغه رونویسی کرده است.[۴۰] این نمونه نشان می‌دهد قطب‌الدین -به‌عنوان نامدارترین شاگرد طوسی- نه تنها در عرصه نظریه‌پردازی و حلّ مسائل فعال بود، بلکه از طریق کتابت دقیق و کار نسخه‌ای نیز به شبکه تولید و انتقال دانش استاد پیوند داشت.

عمل استنساخ معمولاً توسط زنجیره‌ای از شاگردان بعدی که امکان دسترسی به متن اصلی را داشتند، تداوم می‌یافت؛ چنانکه سعد بیهقی به نسخه‌برداری تحریر مجسطی پرداخت و سیدبایزید بن سیدجمال این نسخه در قرن نهم هجری دیده و از روی آن رونویسی کرد. نمونه دیگر حسین‌بن‌حسن شهنشاه سمنانی تحریر ظاهرات الفلک اقلیدس را رونویسی کرد.[۴۱] این‌گونه استنساخ‌ها نه‌تنها

---

[۳۸] نصیرالدین طوسی، نسخه خطی تحریر مجسطی، ص ۹۰ پ.

[۳۹] مدرس رضوی، احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی، ۳۵۷-۳۶۰.

[۴۰] والبریج، قطب‌الدین شیرازی و علم الانوار در فلسفه اسلامی، ۲۷.

[۴۱] نصیرالدین طوسی، نسخه خطی تحریر ظاهرات الفلک، ص۴۸ر.

تضمین‌کننده بقای متن بود، بلکه بستری فراهم می‌کرد که سایر فعالیت‌ها - از شرح‌نویسی تا تدریس و نوآوری - بر پایه آن شکل گیرد. به‌عبارتی، هرگونه فعالیت علمی دیگر، متکی بر حفظ و صیانت از متن بود و بدون آن، تداوم هیچ مکتب علمی قابل تصور نبود.

۲-۱-۲ نقش تصحیح علمی و صیانت از دقت در زنجیره‌های انتقال دانش

در فرهنگ علمی مسلمانان، تصحیح متون ریاضیات و نجوم، فرآیندی فراتر از فعالیتی صرفاً نسخه‌شناختی و بازنویسی بود؛ این اقدام جوهره‌ای علمی داشت و مشارکتی فعال در اعتلای دانش محسوب می‌شد. از آنجا که کتاب‌های درسیِ علوم عقلی و ریاضی، نزد اساتیدِ صاحبِ‌اجازه و یا بر مؤلفان و یا زنجیره‌ای از شاگردان ایشان قرائت می‌شدند، معمولاً در همان مجالس درس ضبط می‌گردیدند و کمتر در معرضِ تصرفاتِ نسخه‌نویسانِ عادی یا تحریف‌هایِ ناخواسته قرار می‌گرفتند. با این حال، هرگاه نیاز به تصحیح احساس می‌شد، به‌ویژه اگر این تصحیح توسط شاگردانِ نزدیک و متبحر صورت می‌گرفت، ماهیتی انتقادی و محاسباتی به خود می‌گرفت. هدف از این تصحیحات، ارتقایِ سطحِ دقتِ علمی اثر، رفع ناسازگاری‌هایِ منطقی و استدلالی، یا اصلاحِ خطاهایِ پیچیده محاسباتی و روش‌شناختی بود.[۴۲]

این رویکردِ تصحیح، دو الگوی متمایز را در پیش می‌گرفت. **الگوی نخست،** «رویکرد محتاطانه و حاشیه‌نویسی» بود. شاگردان برای حفظ تمامیت و اصالتِ اثرِ استاد و اجتناب از مخدوش ساختن متن اصلی، اصلاحات خود را در حاشیه اثر ثبت می‌کردند. نمونه بارز این شیوه، اقدام کاتبی قزوینی در هنگام رونویسی از رساله اصلاح الاسطقسات نوشته استادش، اثیرالدین ابهری است؛ وی ضمن حفظ متنِ اصلی، اشکالات را در حاشیه درج نمود تا هم اصالت اثر حفظ شود و هم خوانندگانِ آتی از نقاط ضعف احتمالی آگاه گردند.[۴۳]در این حالت، شاگرد به مثابه حافظِ دقت علمی و ویراستارِ اولیه عمل می‌کرد.

الگوی دوم، «اصلاح مستقیم و بازنگری فنی» بود. بنابر گزارشِ ابن‌خلکان، کمال‌الدین‌بن‌یونس به بررسی و تصحیح اسطرلابِ خطیِ استادِ خود با عنوان عصای طوسی پرداخت و اشکالات موجود در آن را برطرف ساخت.[۴۴]به نظر می‌رسد منظور از «اصلاح» در این گزارش، نه اصلاح خود ابزارِ اسطرلاب، بلکه تصحیح و بازنگری در متن رساله‌ی شرف‌الدین درباره این اسطرلاب است.[۴۵] بنابراین کمال‌الدین ضمن احترام به جایگاه علمی استاد، به رفع نارسایی‌های نظری و فنیِ اسطرلاب عصای طوسی پرداخت و بدین‌وسیله در صیانت و ارتقای دقت علمی دستاورد استاد نقشی مؤثر داشت.

---

[۴۲] نک. زرین‌کوب، «روش علمی در نقد و تصحیح متون ادبی»، ۲۶۱.

[۴۳] مرعشی و حائری، فهرست نسخه‌های عکسی کتابخانه عمومی حضرت آیه‌الله مرعشی نجفی، ۲/ ۳۴۲-۳۴۳.

[۴۴] ابن‌خلکان، وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان، ٦/ ۵۲- ۵۳.

[۴۵] کرامتی و قلندری، «زندگی‌نامه و کارنامه علمی کمال‌الدین‌بن‌یونس موصلی»، ۱۱۷-۱۱۶.

در مقابل، برخی گزارش‌های تاریخی، مدعیِ وجودِ تنش‌های شخصی در این زنجیره هستند که از طریق «امتناع از تصحیح» خود را نشان می‌دهند. روایتی ادعا می‌کند که قطب‌الدین شیرازی، به دلیل رنجش از عدم ذکر نامش در میان اساتید زیج ایلخانی، از اجرای وصیت خواجه نصیرالدین مبنی بر تصحیح و تکمیل زیج سر باز زد.[۴۶] با این حال، تحلیلِ دقیقِ تاریخی، این روایتِ داستان‌پردازانه را با تردید جدی مواجه می‌کند. نخست آن‌که قطب‌الدین، در آثارش به روشنی از استاد خود با تعابیر بزرگ‌داشت و تکریم یاد می‌کند.[۴۷] این ارج‌نهادن با ادعای دلخوری دیرپا ناسازگار است. دوم، عدم ذکر نام او در زیج، بیش از آنکه نشان از بی‌اعتنایی باشد، بازتابِ طبیعیِ سلسله‌مراتب علمیِ آن دوران است؛ چرا که اعتبار علمی قطب‌الدین در آن مقطع هنوز به سطح اساتیدِ نام‌آور زیج[۴۸] نرسیده بود. در نهایت، نقش فعال او در نشر و گسترش آثار خواجه (مانند ترجمه تحریر اصول اقلیدس)، نشان‌دهنده همکاری مستمر و علمی اوست که با تصویرِ یک شاگردِ رنجیده، همخوانی ندارد.

۲-۲ سطح دوم: تحلیل و تبیین آثار استاد

در سنت استاد–شاگردی تمدن اسلامی، شاگردان نقشی فراتر از نسخه‌برداری و صیانت فیزیکی از آثار استاد را بر عهده داشتند. آنان با شرح، تفسیر، حاشیه و تعلیقه، در بررسی، تبیین و تکمیل میراث علمی استاد مشارکت می‌کردند و بدین‌سان، دانش را در فرایندی مستمر و خلاق بازتولید می‌ساختند. وفاداری علمی در این سنت، نه تقلید محض، بلکه فهم عمیقِ روش استاد، سنجش انتقادی آرا، و التزام به کشف حقیقت بود. از این‌رو، شاگرد هم پاسدار امانت علمی محسوب می‌شد و هم عامل پویایی، تداوم و بالندگی سنت معرفتی؛ امری که جوهر اصیل اخلاق علمی در تمدن اسلامی را آشکار می‌کند.

۲-۲-۱ جایگاه شرح‌نویسی در نظام آموزشی و تداومِ سنتِ علمی

در سنت علمی سده‌های میانه، «شرح‌نویسی» فراتر از اقدامی تفسیری یا بازتولیدی حاشیه‌ای، سازوکاری اساسی برای آموزش، انتقال معرفت و استمرار پویایی اندیشه بود . در این سنت، نگارش شرح، اصولاً بر این فرض استوار بود که شارح، توضیحات مؤلف اصلی را برای مخاطبان بعدی کافی نمی‌دانست و در پی آن بود تا با گره‌گشایی، افزودن توضیحات و تفصیل مطالب، بر خوانایی و کارایی آموزشی

---

[۴۶] مدرس رضوی، احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی، ۲۴۶-۲۴۷.

[۴۷] نک. قطب‌الدین شیرازی، تحفة السعدیه (شرح کلیات قانون)، ۹/۱.

[۴۸] چهار استاد همکار با خواجه نصیرالدین در رصدخانه مراغه عبارت بودند از: مؤید عرضی از دمشق، فخر مراغی از موصل، نجم‌الدین کاتبی قزوینی و فخر خلاطی از تفلیس (ابن‌فضل‌الله عمر، مسالک الأبصار فی ممالک الأمصار، ۹/ ۲۰۱-۲۰۲ و خواندمیر، تاریخ حبیب السیر فی أخبار افراد بشر، ۳/ ۱۰۷).

کتاب بیفزاید.[۴۹] در این فرایند، شارح—به‌ویژه با سابقه تلمذ نزد مؤلف—به مثابه‌ی حلقه‌ی اتصالِ میان مؤلف و مخاطب عمل می‌کرد؛ او با تکیه بر درکِ بی‌واسطه از مبانیِ فکریِ استاد، مسائلِ غامض و پیچیدگی‌هایِ معرفتیِ متن را برای نسل‌هایِ پس از خود رمزگشایی می‌کرد. ازاین رو، تعددِ شرح‌ها بر یک اثر، شاخصی برای سنجشِ «جایگاهِ علمی» و «کارآمدیِ آموزشیِ» آن متن در نظامِ تربیتِ نخبگان محسوب می‌شد.

شرح بر کتاب *تذکره نصیریه*: یکی از نمونه‌های بارزِ این فرایند، رساله التذکرة النصیریة (تألیف ۶۵۹ق) است. این اثر علی‌رغم اختصار، جامعِ دیدگاه‌های نجومی خواجه نصیرالدین طوسی در علمِ هیئت بود، اما به دلیل پیچیدگی مباحث و ماهیتِ تخصصی آن، درک محتوای آن برای مبتدیان دشوار بود.[۵۰] با توجه به نسخِ خطی موجود به‌نظر می‌رسد که التذکرة النصیریة خیلی زود به مجامع علمی راه یافت[۵۱] و بسیاری از بزرگان نجوم پس از خواجه، نوشتن شرح بر تذکرة را هدف کارهای علمی خود قرار دادند.[۵۲]

در این میان، نظام‌الدین نیشابوری، به عنوان شاگردِ باواسطه‌ی خواجه (از طریقِ قطب‌الدین شیرازی)، شرحی با عنوان توضیح التذکرة (تألیف ۷۱۱ق) بر آن نگاشت. این شرح در حلقه‌های درس به عنوان متنِ آموزشی مورد توجه قرار گرفت. بررسی نسخِ خطیِ توضیح التذکرة، نشان از تنوعِ روش‌هایِ انتقالِ دانش در سده‌های میانه دارد. برای نمونه عبدالله‌بن‌عمر این شرح را نزدِ رکن‌الدین فسوی (۷۴۴ ق) قرائت کرد؛[۵۳] عبدالملک‌بن‌بدر در سال ۸۳۳ قمری آن را در محضرِ قاضی‌زاده رومی استماع نمود، درحالی‌که برخی از طلاب آن را نزد استاد قرائت می‌کردند و عده‌ای می‌شنیدند.[۵۴]محمدبن‌بسطام‌بن‌رستم کتاب را با مولانا دوستی مذاکره کرد و آن را در سال ۱۰۶۰ ق به پایان رساند.[۵۵]قرائت از روش‌های فرادهی، و سماع و مذاکره از روش‌های فراگیری علوم ریاضی طی سده‌های میانه اسلامی بود.[۵۶] بدین‌سان، توضیح التذکرة نمونه‌ای از کارکرد شرح‌نویسی شاگردان در تبیین، بسترسازی برای درک عمیق‌تر، و انتقال مؤثر میراث علمی استادان به نسل‌های بعدی است.

---

[۴۹] خراسانی، بررسی کتاب‌شناختی آثار مبتنی بر تحریر خواجه نصیرالدین طوسی از مجسطی بطلمیوس، ۱۲.

[۵۰] مدرس رضوی، احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی، ۴۰۰.

[۵۱] نسخه‌ای خطی از کتاب التذکرة النصیریة در مدرسه سپهسالار (شهید مطهری) تهران موجود است که دوازده سال پس از نگارش کتاب توسط خواجه- در ربیع‌الاول ۶۷۱ ق - از روی نسخه‌ای پر اشتباه رونویسی شده و بعد با نسخه‌ای که برخواجه قرائت شده بود مقابله گردیده و اصلاح شده است (نصیرالدین طوسی،نسخه خطی التذکرة النصیریة، مدرسه سپهسالار، ش ۴۷۲۷/۱۹).

[۵۲] از جمله شرح‌هایی که بر کتاب التذکرة النصیریة نوشته شد می‌توان از شرح منجم حمادی (د. سده هفتم ق) با نام تبیان مقاصد التذکرة، شرح سید شریف جرجانی (د. ۸۱۶)، شرح عبدالعلی بیرجندی (د. ۹۳۴ ق)، شرح شمس‌الدین محمد خفری با نام التکمیل فی شرح التذکرة، شرح کمال‌الدین حسین اردبیلی (د. ۹۵۰ ق) نام برد. حاجی خلیفه و به پیروی از وی بغدادی، از شرح قطب‌الدین شیرازی بر تذکرة نام می‌برند که دقیقاً مشخص نیست به کدام اثر وی اشاره دارند (حاجی خلیفه، کشف الظنون عن اسامی الکتب‌والفنون، ۱/ ۴۱۱ و بغدادی، هدیة العارفین: اسماء المؤلفین و آثار المصنفین، ۱/ ۴۷۰).

[۵۳]نظّام‌الدین نیشابوری، نسخه خطی توضیح التذکرة: مرعشی نجفی ش ۱۱۹۰۲، ص ۷۵.

[۵۴] نظّام‌الدین نیشابوری، نسخه خطی توضیح التذکرة: آستان قدس رضوی، ش ۵۵۶۹، ص ۱۸۳.

[۵۵] نظّام‌الدین نیشابوری، نسخه خطی توضیح التذکرة:مرعشی نجفی، ش ۹۲۶۹، ص۱۴۳.

[۵۶] نک. شریف‌زاده و دیگران، «روش‌های آموزش علوم ریاضی و تأثیرپذیری آن از روش‌های آموزش علوم دینی»، ۴۹- ۶۰.

شرح بر فوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه: ملازمتِ مستمر با استاد، برای شاگردانِ برجسته فرصتی فراهم می‌کرد تا افزون بر فهمِ ژرف‌ترِ مبانی و دقایقِ آثار، در فرایندِ نقد، تصحیح و تکمیلِ آن نیز مشارکت کنند. نمونه‌ای روشن از این کارکرد را می‌توان در شرحِ اساس القواعد فی اصول الفوائد اثرِ کمال‌الدین فارسی بر کتابِ فوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه، تألیفِ استادش ابن‌خوام بغدادی، مشاهده کرد. فارسی که از جوانی سالیانِ دراز، به‌ویژه در علمِ حساب، از محضرِ ابن‌خوام بهره برده بود، در مقدمه شرحِ خود ضمنِ ستایشِ ارزشِ علمیِ اثرِ استاد، بر آگاهیِ خویش از دقایق و مسائلِ نهفته در آن تأکید می‌کند.[۵۷] این شرح که در زمانِ حیاتِ استاد و به شیوه «قال و أقول» نگاشته شده، میانِ متنِ اصلی و تحلیل‌هایِ شارح تمایزی روشن برقرار می‌سازد. فارسی در این اثر، نه‌تنها به حلِ دقیقِ مسائل، شرحِ قواعد و ذکرِ مثال‌هایِ عددیِ گسترده می‌پردازد، بلکه تحقیقاتِ مستقلِ خود را نیز می‌افزاید. اهمیتِ این شرح در آن است که وی در مواردی، استدلال‌هایِ استاد را به‌صورت علمی نقد کرده و لغزش‌هایِ احتمالیِ او را تصحیح می‌کند.[۵۸] از این‌رو، شرح‌نویسی در این سنت، صرفِ تکرارِ کلامِ استاد نبود، بلکه عرصه‌ای برای پالایشِ علمی، تعمیقِ معرفت و ارتقایِ میراثِ آموزشی به‌شمار می‌آمد.

شرح بر زیج ایلخانی: سنت شرح‌نویسی در تمدن اسلامی، محدود به آثار آموزشی نبود و متون تخصصی و حرفه‌ای را نیز در بر می‌گرفت. نمونه‌ای شاخص در این زمینه، شرحِ نظام نیشابوری بر زیج ایلخانی اثر خواجه نصیرالدین طوسی است. نیشابوری در مقدمه کشف‌الحقایق، ضمن ستایش جایگاه علمی خواجه، فقدان شرحی بر این اثر را خلائی جدی دانست؛ از این‌رو، انگیزه خود را اصلاح سهوهای احتمالیِ قلم و مستندسازیِ براهینِ هندسی و ریاضیِ مندرج در آن برشمرد.[۵۹] زیج ایلخانی به عنوان «کتابِ کارِ» منجمان حرفه‌ای، نیازمندِ تبیین دقیق بود و نیشابوری با این شرح، عهده‌دارِ صیانت و تکمیلِ دقتِ علمی آن برای جامعه منجمان شد.

افزون‌بر شرح‌نویسی، مشارکتِ شاگردان در اعاده و تکرارِ رصدهای ضروری برای اطمینان از نتایجِ زیج‌ها نیز حائز اهمیت است؛ چنان‌که منجمانی نظیر حسن‌بن‌حسین‌بن‌حسن شهنشاه سمنانی (د. ۷۹۵ق)، نه‌تنها بر زیج شرح نوشتند، بلکه صحتِ مباحث آن را از طریق رصدهای مستقیم آزمودند.[۶۰] این شواهد نشان می‌دهد که سنت شرح‌نویسی در تمدن اسلامی، فراتر از تبیین مفاهیم، مجالی برای نقدِ علمی، محاسبه مجدد، و آزمونِ عملیِ نظریه‌ها بود. بدین‌سان، شاگردان با تعهدِ معرفتی، ضمنِ پاسداشت و حفظِ اصالتِ آثار، فعالانه در ارتقای مرزهای دانشِ گذشتگان مشارکت می‌جستند و تداومِ پویایِ این سنتِ علمی را تضمین می‌کردند.

---

[۵۷] فارسی، نسخه خطی شرح اساس القوائد فی اصول الفوائد، ص ۱ -۲.

[۵۸] موالیدی و باهر، «کمال‌الدین فارسی: ریاضیدان و نورشناس»، ۷۱.

[۵۹] نظّام‌الدین نیشابوری، کشف حقایق زیج ایلخانی،۷-۵.

[۶۰] قربانی، زندگی‌نامه ریاضیدانان دوره اسلامی، ۴۹۳ و معصومی همدانی، استاد بشر، ۳۰.

با این‌حال در سده‌های متأخر، شرح‌نویسی بر متون علمی، بر تولیدِ دانش اولویت یافت. برخی پژوهشگران این گرایش را در زوالِ ریاضیاتِ اسلامی مؤثر می‌دانند، چرا که تفاسیرِ عمدتاً برایِ محصلانی تدوین می‌شد که دانشِ ریاضی را ابزاری کمکی برایِ مشاغلِ حرفه‌ایِ خود (قضاوت، فقاهت و غیره) تلقی می‌کردند و نه عرصه‌ای برایِ تولیدِ علم.[۶۱]

۲-۲-۲ حاشیه‌نویسی بر آثار استادان

حاشیه‌نویسی یا «توشیح و تعلیق»، یکی از ارکانِ بنیادینِ سنتِ نوشتاری در تمدن اسلامی بود که بر نگارشِ توضیحات، نکات، نقدهای علمی و تصحیحات در حواشیِ متونِ مرجع، ازجمله در متونِ درسیِ علوم ریاضی، استوار بود. پیدایشِ این سنت را می‌توان در رفتارِ مؤلفان و ناسخانِ پیشین جست‌وجو کرد که هنگامِ بازخوانیِ آثار، برایِ اصلاحِ واژگان، تکمیلِ نکاتِ فراموش‌شده یا تبیینِ ابهامات، از حاشیه صفحات بهره می‌بردند.[۶۲] همزمان با گسترش ساختاریافته‌ی مراکز آموزشی و تثبیت متون آموزشی در جوامع علمی سده‌های هفتم و هشتم هجری، حاشیه‌نویسی به فرآیندی آگاهانه، هدفمند و راهبردی ارتقا یافت.[۶۳]

در دیدگاهِ عالمانِ تعلیم و تربیتِ، حاشیه‌نویسی نه صرفاً ابزاری برای حفظِ متن، بلکه راهکاری آموزشی برای ارتقای فهمِ شاگرد و ورودِ او به مرحله «بررسیِ انتقادی» بود. براین اساس محصلِ موفق کسی بود که ابزارِ مطالعه و یادداشت‌برداری را همواره همراه داشت و در مسیرِ یادگیری، پس از تسلط بر متونِ مختصر، با مطالعه مستمر، مقایسه نسخه‌ها و دقت در گفتارِ استاد، به استخراجِ نکاتِ دقیق و طرحِ پرسش‌هایِ علمی می‌پرداخت؛ پرسش‌هایی که پاسخِ آن‌ها با ثبتِ دقیق در قالبِ تعلیقه، شالوده بلوغِ علمیِ وی را می‌ساخت. [۶۴]

البته در این سنت، محدودیتِ فضایِ فیزیکی در حاشیه نسخه‌هایِ خطی، خود مانعی جدی بود که منجر به گزینشِ بخش‌هایِ خاصی از متنِ اصلی برای شرح یا نقد می‌شد. برای نمونه، کمال‌الدین فارسی، شاگردِ باواسطه نصیرالدین طوسی، در اثرِ خود با عنوانِ حاشیة علی ذکر أصل الرجوع و الإستقامة في التذکرة، تنها بخشی از التذکرة النصیریة را که به مباحثِ سیارات در نجومِ قدیم مربوط بود، مورد واکاوی قرار داد. [۶۵] این رویکرد نشان می‌دهد که حاشیه‌نویسان اغلب به دنبالِ حلِ چالش‌هایِ علمیِ خاص یا تصحیحِ خطاهایِ جزئی در همان بخشِ محدود بودند.

---

[61] Abdeljaouad, Issues in the History of Mathematics Teaching in Arab Countries", 652 ,Brentjes, "*Teaching the Mathematical Sciences in Islamic Societies Eighth-Seventeenth Centuries*,104.

[۶۲] رودگر، «حاشیه‌نویسی»، ۱۲/ ۳۶۹-۳۷۰.

[63] Brentjes, *Teaching And Learning The Sciences In Islamicate Societies*(*800-1700*),184.

[۶۴] نک. شهید ثانی، منیة المرید في آداب المفید و المستفید، ۱۲۸-۱۲۹ و زرنوجی، تعلیم المتعلم طریق التعلم، ۷۳.

[۶۵] قلندری، «زندگی‌نامه و کارنامه علمی نصیرالدین طوسی»، ۵۰.

با وجود این، آثاری نیز یافت می‌شوند که در آن‌ها حاشیه‌نویس، تمامیِ اجزایِ متنِ اصلی را مورد شرح و بسط قرار داده است.[۶۶] نمونه درخشان این فرآیند، اقدامِ نظام نیشابوری است که با گردآوریِ حواشی و تعلیقه‌هایِ خود بر تحریر مجسطیِ خواجه نصیرالدین طوسی، شرحی با نام تفسیر التحریر (تألیف ۷۰۴ق) تدوین کرد. اهمیتِ این کتاب در سازوکارِ سنتیِ انتقالِ دانش نهفته است؛ نیشابوری تعلیقه‌هایِ خود را به استادش، قطب‌الدین شیرازی، ارائه داد. دستورِ قطب‌الدین مبنی بر «گردآوریِ مجموعه تعلیقه‌ها تا پراکنده نگردد و از بین نرود»،[۶۷] گواهی بر درکِ ژرفِ استاد از ارزشِ این یادداشت‌هایِ پژوهشی است. همچنین، روایتِ نیشابوری از دورانِ بیست تا سی‌سالگیِ خود، دوری از وطن و تلاشِ شبانه‌روزی برایِ موشکافیِ علمی،[۶۸] نه تنها نشان‌دهنده نبوغِ اوست، بلکه بر اولویتِ کسبِ دانش در چارچوبِ سنتِ شاگردی تأکید دارد. بررسی کمّی و کیفی نسخ خطیِ برجامانده از شروح نگاشته‌شده بر تحریر المجسطی، نظیر شرح شمس‌الدین سمرقندی و شرح عبدالعلی بیرجندی و همچنین ترجمه-شرح فارسی خیرالله لاهوری، آشکار می‌سازد که شرح نظام نیشابوری بیشترین بسامد نسخه‌ها را به خود اختصاص داده است.[۶۹] این اقبال نشان می‌دهد که شرح نیشابوری نقشی واسط و اساسی در تبدیل نظریاتِ دشوارِ خواجه به متنی قابل تدریس و پویا ایفا کرده است.

۲-۲-۳ ذیل‌نویسی بر آثار استادان

ذیل‌نویسی یکی از سازوکارهای پویا در انتقال و توسعه دانش بود که با هدف رفعِ ابهام‌ها، پاسخ به پرسش‌های بی‌پاسخ و تکمیلِ مباحثِ ناتمام انجام می‌شد. این کار معمولاً توسط شاگردان یا علمای هم‌عصر بر آثار استادان یا دانشمندان پیشین صورت می‌گرفت و در سنت استاد-شاگردی، نشان‌دهنده تسلط، فهمِ عمیق و تعهد شاگرد به حفظ و گسترش میراث علمی بود. شاگرد با تکیه بر آموخته‌ها و تحلیل شخصی، بخش‌های نیازمند بسط یا توضیح را تکمیل می‌کرد. این روش، به‌ویژه در علوم دقیقه و ریاضیات که هر ابهام می‌توانست مسیر فهم را منحرف کند، اهمیتی ویژه داشت.

شمسیة الحساب، به‌عنوان مهم‌ترین اثر ریاضیِ نظام نیشابوری، نمونه‌ای گویا از سنت «ذیل‌نویسی» شاگرد بر آثار استاد در علوم ریاضی است. وجود نسخه‌های متعدد از این اثر، این گمانه را تقویت می‌کند که کتاب مذکور نقشی محوری در متون آموزشی آن روزگار ایفا کرده است. بر این متن، دو شرح (توسط بیرجندی و ابواسحاق کوبنانی) و یک ذیل نگاشته شده است.[۷۰] سعد بیهقی این ذیل

---

[۶۶] رودگر، «حاشیه‌نویسی»، ۳۷۱/۱۲.

[۶۷] نظّام‌الدین نیشابوری، نسخه خطی تفسیر التحریر، ص۳ ر.

[۶۸] همان، ص۲۴۳ پ.

[۶۹] خراسانی، بررسی کتاب‌شناختی آثار مبتنی بر تحریر خواجه نصیرالدین طوسی از مجسطی بطلمیوس، چکیده.

[۷۰] نک. قربانی، زندگی‌نامه ریاضیدانان دوره اسلامی، ۵۰۷-۵۰۸.

را بر کتاب استادش نظّام نیشابوری، در زمان حیات وی و با ذکر تعابیری مانند «مدّظله» نوشت.[۷۱] او که شمسیة الحساب را برای محصلان تدریس می‌کرد، این تکمله را به درخواست برخی از شاگردانش به زبانی ساده و در توضیح مسائلی تدوین کرد که حل آنها با روش خطأیین[۷۲] امکان‌پذیر بود اما در کتاب استاد نیامده بود.[۷۳] این ذیل از چند منظر قابل تحلیل است: اولاً، نشان‌دهنده نقش شاگرد در تکمیل اثر استاد است به‌طوری‌که شاگردان تنها دریافت کننده صرف دانش نبودند، بلکه در جهت تکمیل و بسط آن نیز گام برمی‌داشتند. ثانیاً به‌نظر می‌رسد در مواردی که استاد به دلیل مشغله‌های علمی، پژوهش‌های عمیق‌تر و یا تألیف آثار دیگر، فرصت یا فراغت لازم برای تدریسِ مباحثِ مقدماتی یا توضیحِ جزئیات را نداشت، شاگردان باتجربه و متبحر، مسئولیتِ انتقالِ دانش و هدایتِ علمیِ محصلان جدیدتر را بر عهده می‌گرفتند. این حلقه واسط، تضمین‌کننده استمرارِ سنتِ آموزشی و تعاملِ علمیِ میان استاد و نسل‌های پی‌درپی شاگردان بود.

۲-۳ سطح سوم: نوآوری علمی و تولید دانش تازه

سنت استاد-شاگردی در تمدن اسلامی بستری پویا برای گسترش مرزهای دانش و طرح مسائل حل‌نشده بود؛ جایی‌که استاد با راهبری معرفتی، شاگرد را به مرتبه پژوهشگری مستقل ارتقا می‌داد. شواهد تاریخی در شاخه‌های هیئت و مناظر سده‌های هفتم و هشتم هجری اثبات می‌کند که حیات علمی پس از خواجه نصیرالدین طوسی دچار افول نشد، بلکه شاگردان با نقد و بازنگری الگوهای پیشین، راه‌حل‌هایی نوآورانه برای چالش‌های علمی زمانه خود پی ریختند.

---

[۷۱] سعد بیهقی، نسخه خطی ذیل شمسیة الحساب، ص ۷۹پ.

[۷۲] حساب خطأین، از روش‌های کهن در ریاضیات برای حل مسائل و معادلات است که خاستگاه آن به ریاضیات هند منتسب است. این روش که در متون تاریخی با نام‌های مختلفی شناخته شده، مبتنی بر دو آزمون اولیه (فرض اولیه) و تحلیل تفاضل‌های حاصل از آن‌ها برای رسیدن به مقدار مجهول است. ابوریحان بیرونی در تعریف این روش می‌گوید: «[شخص] برای آن مقدارِ مجهول، عددی فرض می‌کند؛ چنانچه پاسخ صحیح حاصل نشد، مقدار خطا را یادداشت کرده و بار دیگر عدد دیگری را جایگزین می‌کند. در صورت عدم حصول پاسخ صحیح در نوبت دوم، از ترکیب این دو خطا، نتیجه درست را طبق قاعده‌ای که نزد شمارگران مرسوم است، استخراج می‌نماید» (ابوریحان بیرونی، التفهیم لأوائل الصناعة التنجیم، ۵۱-۵۲). به نظر می‌رسد این شیوه‌ی استدلال، رویکرد الگوریتمیِ پیشینیان در مواجهه با مسائل جبری بوده است.

[۷۳] رضوانی، «سعد بیهقی»، ۲۳/ ۵۴۱.

۲-۳-۱ علم هیئت: نوآوری‌های قطب‌الدین شیرازی

قطب‌الدین شیرازی هیئت را در مراغه نزد خواجه نصیرالدین طوسی و مؤیدالدین عرضی فراگرفت، اما در آثار خود از جایگاه شارح فراتر رفت و به منتقدی صاحب‌نظر تبدیل شد که مبانی هندسی و معیارهای روش‌شناختی استادانش را به چالش کشید. در ارزیابی سیر تطور نجوم پس از خواجه نصیرالدین، واکاوی نوآوری‌های قطب‌الدین برای تبیین استمرار پویایی علمی این دوره ضروری است.

نخستین نوآوری ساختاری قطب‌الدین در مدل سیاره‌ای او برای سیارات خارجی نمایان می‌شود. در مدل خواجه نصیرالدین طوسی و مؤیدالدین عرضی، مرکز فلک تدویر همواره در نزدیکی مرکز تدویر بطلمیوس باقی می‌ماند و بر همان مسیر پیشین حرکت می‌کرد تا مقادیر رصدی بدون تغییر حفظ شوند،[۷۴] اما قطب‌الدین با به‌کارگیری ترکیبی بدیع از «فلک حامل» و «فلک مدیره»، مسیر نهایی چرخش مرکز تدویر را مستقیماً روی «دایره معدل‌المسیر» قرار داد. این تغییر ساختاری، هرچند مشکل بنیادین «نقطه معدل‌المسیر» بطلمیوس—یعنی عدم یکنواختی حرکت دایره‌ای حول مرکز فیزیکی—را برطرف ساخت، اما سبب فاصله گرفتن مرکز تدویر از موقعیت هندسی بطلمیوسی شد. پیامد مستقیم این گسست هندسی، بروز خطاهای رصدی ملموس در مدل قطب‌الدین بود؛ به‌گونه‌ای که کمان رجعت مریخ در دو نقطه اوج و حضیض با مقادیر رصدی پیشین همخوانی نداشت.[۷۵]

نوآوری دیگر قطب‌الدین در حوزه مبانی روش‌شناختی و فلسفه طبیعی رخ نمود. خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب التذکرة فی علم الهیئة رویکردی انتزاعی در پیش گرفته بود و تنها به‌طور ضمنی، به توجیه حرکت افلاک می‌پرداخت. در مقابل، قطب‌الدین در مقدمه کتاب‌های هیئت خود، صراحتاً از مفاهیم «حرکت ارادی» و «نفس» در سنت فلسفه طبیعی ارسطویی بهره گرفت تا تعارض نظری میان لزوم چرخش همه افلاک به دور مرکز عالم از یک‌سو، و واقعیت عینی وجود افلاک تدویر و خارج‌مرکز از سوی دیگر را حل‌وفصل کند و پشتوانه‌ای فیزیکی-فلسفی برای حرکات نجومی فراهم آورد. افزون‌بر این، قطب‌الدین اصل معرفت‌شناختی «سادگی» را به معیاری برای سنجش نظریات نجومی تبدیل کرد. در انتخاب مدل خورشید، بطلمیوس و خواجه نصیرالدین مدل خارج‌مرکز را ترجیح می‌دادند، قطب‌الدین با تکیه بر مفهوم «ظرافت» (یعنی کمتر بودن تعداد حرکات مفروض)، آن را مدلی «ابسط» نامید و معیار ترجیح را در پرهیز از تکثیر بیهوده حرکات دانست. او با همین ملاکِ روش‌شناختی، گامی فراتر نهاد و مدل‌های غیربطلمیوسی پیشینیان، به‌ویژه مدل مشهور ماهِ خواجه نصیرالدین طوسی را به سبب بهره‌گیری از افلاک متعدد و پیچیدگی‌هایِ مکانیکیِ غیرضروری مورد نقد مستقیم قرار داد. قطب‌الدین با کاهش تعداد افلاک در ساختار پیشنهادی خود، مدلش را مدلی «خوب‌تر» و ارجح از مدل استاد معرفی کرد.[۷۶] این نمونه‌ها به‌خوبی نشان می‌دهد که قطب‌الدین فراتر از شارحِ آثار استادان، با شجاعتِ نظری، مدل‌های تازه‌ای را صورتبندی کرد. بدین‌سان، او نه‌تنها چارچوب ریاضی پیشین را به چالش کشید، بلکه پویاییِ جریانِ علمیِ مکتب مراغه را عینیت بخشید.

---

[۷۴] گمینی، «مدل سیاره‌ای قطب‌الدین شیرازی در اختیارات مظفری»، ۴۴-۴۵.

[۷۵] همان، ۴۵-۴۶.

[۷۶] گمینی، «اصل سادگی در آثار هیئت و نگاهی دوباره به انگیزه‌های ایجاد مدل‌های غیربطلمیوسی»، ۲۳۸-۲۴۱.

۲-۳-۲ علم مناظر: نوآوری‌های تجربی و نظری کمال‌الدین فارسی

فعالیت‌های کمال‌الدین فارسی در حوزه نورشناسی، تحت اشراف و راهنمایی قطب‌الدین شیرازی، نمونه‌ای روشن از تبلور خلاقیت شاگرد در چارچوب سنت استاد و شاگردی است. گزارش‌های کمال‌الدین فارسی از دورانِ شاگردی‌اش، تصویری از یک رابطه معرفتیِ همه‌جانبه را ترسیم می‌کند. او قطب‌الدین را نه تنها انتقال‌دهنده دانش، بلکه «مرشدی شفیق» و «مربیِ تربیت‌کننده» می‌خواند[۷۷]که شاگرد را با ابزارهایِ تفکرِ مستقل مجهز می‌کرد. نکته کلیدی در این روش تربیتی، امتناعِ استاد از ارائه پاسخ‌هایِ آماده و در مقابل، ارجاعِ شاگرد به منابعِ اصیل و تفکرِ درونی بود. نمونه شاخصِ این رویکرد، ماجرایِ ارجاعِ کمال‌الدین به کتاب المناظر ابن‌هیثم است؛[۷۸]جایی‌که قطب‌الدین نه تنها شاگرد را به مطالعه آن فراخواند، بلکه نسخه‌ای خطی از این اثر را که به خطِ خودِ مؤلف بود، در اختیارِ او قرار داد. [۷۹]این اقدام، بیش از یک انتقالِ کتاب، نوعی «امانت‌سپاریِ فکری» و اعلامِ اعتمادِ علمی بود که زمینه را برایِ خلقِ اثری جریان‌ساز فراهم آورد. ثمره این مواجهه علمی، تألیفِ اثرِ ماندگارِ تنقیح المناظر بود. اگرچه عنوانِ این کتاب، پیروی از سنتِ «شرح‌نویسی» را القا می‌کند، اما از نظر ساختار و رویکردِ روش‌شناختی، از حدودِ شرح‌هایِ متداولِ آن عصر فراتر رفته و به اثری مستقل و نظریه‌پردازانه در علم مناظر بدل شد.[۸۰]

برای تبیین دقیق جایگاه علمی کمال‌الدین و پاسخ به فرضیه ایستایی علم و اثبات پویایی آن در این دوره، لازم است نوآوری‌های او در مقایسه با استادان سلفش — خواجه نصیرالدین طوسی و قطب‌الدین شیرازی — مورد سنجش قرار گیرد. خواجه نصیرالدین در حوزه نورشناسی، بیش از آنکه نوآور نظری باشد، احیاگر سنت پیشین بود. وی هرچند با نگارش تحریر المناظر اقلیدس و نگارش رسالهٔ قوس و قزح — که در آن به تحلیل هندسی انعکاس نور بر سطوح صیقلی و برابری زاویه تابش و بازتابش پرداخته بود[۸۱]— زمینه را برای توجه دوباره به دانش مناظر فراهم کرد، اما در مبانی نظریِ بینایی، همچنان در چارچوب نظریه «خروج پرتوهای بصری از چشم» باقی ماند و به الگوی «دخول نور به چشمِ» ابن‌هیثم نپیوست.[۸۲] از سوی دیگر، قطب‌الدین شیرازی نیز اگرچه در طبیعیات و هیئت، نظریه‌پردازی چیره‌دست بود اما در علم مناظر چارچوب نظری بدیعی پی‌ریزی نکرد و در سه اثر —نهایة الإدراک، اختیارات مظفری و التحفة الشاهیة

---

[۷۷] «او پیوسته مرا به جستجوی دانش تشویق می‌کرد و هرگاه به نزد وی می‌رفتم با آنکه به کارهای خطیری مشغول بود، وقتش را به من اختصاص می‌داد و هنگامی که از او برای فهم مسأله‌ای یا پی بردن به حقیقتی کمک می‌خواستم مرا با رهنمایی، تفهیم و تذکر به کتب پیشینیان و یا مراجعه به کلام متقدمین یاری می‌کرد و به خدا که او مرشدی شفیق، مربی تربیت کننده و بر فرزندان (شاگردان) رفیق بود» (کمال‌الدین فارسی، تنقیح المناظر لذوی الأبصار و البصائر، ۱/ ۵).

[۷۸] قطب‌الدین شیرازی به کمال‌الدین فارسی می‌گوید: «مدتها قصد داشتم که درباره کتاب [مخروطات] آپولونیوس تحقیق کنم به‌همین منظور کمیاب‌ترین آثار و متون هندسی را گردآوری کردم و اینک اشتیاق به بررسی کتاب المناظر نیز به آن افزوده شده اما بابت اشتغال به نگارش شرح قانون ابن‌سینا فرصت کافی برای آن ندارم اما به تو سفارش می‌کنم که به آن بپردازی چراکه تو را به هدفهایت خواهد رساند (کمال‌الدین فارسی، تنقیح المناظر لذوی الأبصار و البصائر، ۱/ ۵).

[۷۹] سارتن، مقدمه بر تاریخ علم، ۲/ ۱۸۷۹.

[80] Rashed, Geometrical Opetics, Encylopedia of the History of Arabic Science, 667-669.

[۸۱] مرعشی، کتابشناسی دست نوشته‌های آثار علامه خواجه نصیرالدین طوسی، ۲۷۸.

[۸۲] نصیرالدین طوسی، تلخیص المحصل، ۱۷۳.

— همچنان به الگوی خروج پرتوهای بصری از چشم پایبند ماند. در واقع، نقش قطب‌الدین در علم مناظر، در مقامِ تسهیل‌گر، راهنما و انتقال‌دهنده سنت انتقادی تجلی یافت، نه تدوین‌کننده مدل نهایی آن.[۸۳]

یکی از درخشان‌ترین نوآوری‌های کمال‌الدین فارسی که مرزهای علمی استادان پیشین را درنوردید، ارائه مدلِ جامعِ ریاضی و فیزیکی از پدیده رنگین‌کمان بود. او در بخش افزوده‌های کتاب خود (با عنوان درباره علل تشکیل رنگین‌کمان و هاله)، برای نخستین بار اثبات کرد که رنگین‌کمان نتیجه توأمان شکست و انعکاس شعاع‌های خورشید درون قطره‌های کروی باران است. اهمیت این دستاورد تنها در فرمول‌بندی هندسی آن نبود، بلکه در رویکرد تجربی و مدل‌سازی آزمایشگاهیِ آن ریشه داشت: کمال‌الدین در گام نخست، با پر کردن کره‌ای شیشه‌ای از آب (کره سوزان / آبگینه شفاف) مدلی مادی از قطره معلق باران ساخت تا مسیر پرتوها را شبیه‌سازی کند، و در گام دوم، با به‌کارگیری ساختار اتاق تاریک به مشاهده و ثبت چگونگی تجزیه رنگ‌های طیف نور پرداخت.[۸۴]تاریخ‌نگاران علم معتقدند که روش فارسی به‌دلیل تکیه بر استقراء، قیاس هندسی و آزمون تجربی کاملاً علمی و نوآورانه بود و تقدم کشف و توضیح دقیق این پدیده متعلق به کمال‌الدین فارسی است و نه استادش قطب‌الدین شیرازی.[۸۵]

فارسی در ادامه این پژوهش‌ها، در مباحث دیگری چون تبیین فیزیکی آبی بودن رنگ آسمان، حرکت نور در ظرف زمان، بازبینی جدول‌های ضریب شکست و رفتار نور در دو کره متداخل نیز فراتر از دانش عصر خویش گام نهاد.[۸۶] با این حال، کمال‌الدین فارسی به پژوهش نظری بسنده نکرد؛ وی به پیشنهاد استاد دیگرش، جمال‌الدین صاعد ترکستانی، دستاوردهای پیچیده تنقیح المناظر را برای تدریس و استفاده نوآموزان تلخیص و تنظیم نمود و اثر ارزشمند البصائر فی علم المناظر را پدید آورد.[۸۷] نگارش البصائر گواهی است بر پایبندی او به اصل تعلیم و رسالت آموزشی علم، که در قالب سنت تسهیل و تدریج تجلی یافته است.

در نهایت، نوآوری‌هایِ کمال‌الدین فارسی و دیگرِ شاگردانِ این مکتب، مؤیدِ این فرضیه است که حلقه‌هایِ علمیِ تمدنِ اسلامی، محیط‌هایی زنده برایِ «آفرینشِ علمی» بودند. در این بستر، سنتِ استاد و شاگردی با ترکیبِ وفاداری به روش‌شناسیِ گذشتگان و آزادی در پرسشگری و نقد، به محرکی تبدیل می‌شد که مرزهایِ دانش را پیوسته به پیش می‌راند. این فرآیند، بهترین گواه بر آن است که میراثِ علمیِ تمدنِ اسلامی در سده‌های هفتم و هشتم هجری، نه در سایه تقلید، بلکه در پرتوِ تعاملِ خلاقِ میانِ استاد و شاگرد، به بالندگی و شکوفایی رسید.

---

[۸۳] نک.گمینی و اربابی‌فر، «نقش قطب‌الدین شیرازی در علم مناظر (اپتیک)»، ۱۲۱.

[۸۴] جبار، «کمال‌الدین فارسی: فیزیکدان و ریاضیدان نوآور»، ۲۱ و ۲۳.

[۸۵] نظیف، کمال‌الدین فارسی و بعض بحوثه في علم الضوء، ۳۰۳ و گمینی و اربابی‌فر، «نقش قطب‌الدین شیرازی در علم مناظر (اپتیک)»، ۱۲۰.

[۸۶] موالیدی و باهر، «کمال‌الدین فارسی: ریاضیدان و نورشناس»، ۷۵-۷۶ و نظیف، کمال‌الدین فارسی و بعض بحوثه في علم الضوء، ۲۸۶-۲۸۲.

[۸۷] کمال‌الدین فارسی، البصائر في علم المناظر، ۹۰-۹۱.

۳- نتیجه

این پژوهش به بررسی نقشِ علمیِ شاگردانِ برجسته در سنتِ استاد و شاگردیِ علومِ ریاضی در سده‌هایِ هفتم و هشتم هجری در حفظ و صیانتِ میراثِ علمی، تفسیر و تبیینِ آثارِ استادان، و تولید و توسعه‌یِ دانشِ نوین پرداخت. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که شاگردان، مهم‌ترین واسطه‌های حفظ، صیانت و تداوم میراث علمی بودند. آنان نه تنها آموزه‌های استادان خود را به نسل‌های بعدی منتقل می‌کردند، بلکه از طریق گردآوری، تدوین، استنساخ دقیق نسخه‌ها و نیز تصحیح و مقابله متون، در پاسداشت اعتبار علمی آثار و جلوگیری از زوال یا تحریف آن‌ها سهمی اساسی داشتند. از این منظر، نقش شاگردان را باید بخشی از سازوکار درونیِ بقای سنت علمی در تمدن اسلامی دانست. بررسی‌ها همچنین نشان داد که یکی از مهم‌ترین کارکردهای علمی شاگردانِ ممتاز، شرح‌نویسی، حاشیه‌پردازی و تعلیقه‌نگاری بر آثار استادان بود. این‌گونه مداخلات علمی، صرفاً توضیحی حاشیه‌ای بر متن اصلی به شمار نمی‌آمد، بلکه اغلب با تحلیلی ژرف‌تر، تقریری روشن‌تر و گاه بسطی استدلالی‌تر از مباحث همراه بود. شاگردان از رهگذر طرح پرسش‌های تازه، افزودن مثال‌های روشنگر، رفع ابهام‌های متن و بازسازی استدلال‌های پیچیده، به فهم‌پذیرتر شدن آثار استادان یاری می‌رساندند. در پاره‌ای موارد نیز این شروح و تعلیقات، به سبب دقت، انسجام و جامعیت، خود به آثاری مستقل و مرجع بدل می‌شدند و در فرآیند آموزش جایگاهی پایدار می‌یافتند. این امر نشان می‌دهد که سنت شرح و حاشیه، ابزاری صرفاً آموزشی نبود، بلکه سازوکاری مؤثر برای بازتفسیر و بازتولید دانش به شمار می‌رفت.

یافته‌های این پژوهش، فراتر از دو کارکرد پیشین، بر نقش فعال شاگردان در تولید و گسترش دانشِ تازه تأکید می‌کند. شاگردان برجسته با تکیه بر اصول و روش‌هایی که از استادان آموخته بودند، دست به پژوهش‌های ابتکاری زدند و از مسیر نقد، تکمیل و بسط آرای پیشینیان، افق‌های تازه‌ای در دانش گشودند. این نوآوری‌ها در قالب تدوین قضایای جدید ریاضی، ابداع روش‌های محاسباتی، اصلاح مدل‌های نجومی و پاسخ به مسائل نوپدید علمی نمایان شد. نمونه‌های برجسته در دو حوزه هیئت و مناظر (نورشناسی) به‌روشنی نشان می‌دهد که سنت علمیِ ریاضیات پس از خواجه نه دچار رکود و افول نشد، بلکه واجد پویایی، زایش و تداوم بوده است.

در مجموع، این پژوهش روشن ساخت که شاگردان برجسته در سه ساحتِ حفظ و صیانت میراث علمی، تفسیر و تبیین متون، و تولید و توسعه دانش، نقشی بنیادین در تداوم، تعمیق و تحول علوم ریاضی ایفا کرده‌اند. ازاین‌رو، فهم تاریخ علم در این دوره بدون توجه به کارکرد علمیِ شاگردان و مناسبات معرفتیِ درونِ زنجیره‌های علمی ممکن نیست. این نتیجه، لزوم بازخوانی دقیق‌تر سنت استاد و شاگردی را به‌عنوان یکی از بسترهای اصلیِ پویایی علم در تمدن اسلامی برجسته می‌سازد.

منابع

۱. آقابزرگ تهرانی، محمدمحسن (۱۴۰۳ق). ***الذریعة إلی تصانیف الشیعة***. بیروت: دارالأضواء.

۲. ابن‌ابی‌اصیبعه، احمدبن‌قاسم (۲۰۰۱). ***عیون الأنبا فی طبقات الاطباء***. قاهره: الهیئة المصریة العامة للکتاب.

۳. ابن‌حجر عسقلانی، احمدبن‌علی (۱۴۱۴ق). ***الدرر الکامنة في أعیان المائة الثامنة***. بیروت: دارالجیل.

۴. ابن‌خلکان، احمدبن‌محمد (۱۳۶۴). ***وفیات الأعیان و أنباء أبناء الزمان*** مصحح احسان عباس. قم: الشریف الرضی.

۵. ابن‌شاکر کتبی، محمدبن‌شاکر (۱۹۷۳م). ***فوات الوفیات و الذیل علیها***. مصحح احسان عباس. بیروت: دارالصاد.

۶. ابن‌عبری، غریغوریوس‌بن‌هارون (۱۹۹۲م). ***تاریخ مختصر الدول***. بیروت: دارالمشرق.

۷. ابن‌فضل‌الله عمری، احمدبن‌یحیی (۱۴۲۴ ق). ***مسالک الأبصار فی ممالک الأمصار***. امارات: ابوظبی: المجمع الثقافی.

۸. ابن‌فوطی، عبدالرزاق‌بن‌احمد (۱۳۷۴). ***مجمع الآداب فی معجم الألقاب***. محقق محمد کاظم. تهران: وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی سازمان چاپ و انتشارات.

۹. ابوریحان بیرونی، محمدبن احمد (۱۳۶۲). ***التفهیم لأوائل الصناعة التنجیم***. مصحح جلال الدین همائی. تهران: بابک.

۱۰. اثیرالدین ابهری، فضل‌بن‌عمر. نسخه خطی ***اصلاح الاسطقسات***. قم: کتابخانه مرعشی نجفی، شماره ۸۶۴ عکسی.

۱۱. اثیرالدین ابهری، فضل‌بن‌عمر. نسخه خطی ***رسالة في برکار القطوع***. تهران: دانشگاه تهران، شماره ۱۲/ ۶۷۰ فیلم.

۱۲. بغدادی، اسماعیل پاشا (۱۹۵۱م). ***هدیة العارفین: اسماء المؤلفین و آثار المصنفین***. مصحح محمدمهدی خرسان. بیروت: دارإحیاء التراث العربی.

۱۳. جبار، احمد (۱۳۸۴). «**کمال‌الدین فارسی: فیزیکدان و ریاضیدان نوآور**». تاریخ علم. ش ۳، ۳-۲۶.

۱٤. حاجی‌خلیفه، مصطفی‌بن‌عبدالله (۲۰۰۸ م). ***کشف الظنون عن اسامی الکتب‌والفنون***. مصحح محمد عبدالقادر عطا. بیروت: دارالکتب العلمیة.

۱۵. خراسانی، متینه (۱۴۰۳). ***بررسی کتاب‌شناختی آثار مبتنی بر تحریر خواجه نصیرالدین طوسی از مجسطی بطلمیوس***، پایان‌نامه کارشناسی ارشد تاریخ علم، به راهنمایی حنیف قلندری، دانشگاه تهران: پژوهشکده تاریخ علم و دانشکده الهیات و معارف اسلامی.

۱٦. خواندمیر، غیاث‌الدین‌بن‌همام‌الدین (۱۳۸۰). ***تاریخ حبیب السیر فی أخبار افراد بشر***. مقدمه جلال‌الدین همائی. تهران: خیام.

۱۷. خوانساری اصفهانی، محمدباقربن زین‌العابدین (۱۳۴۹). ***روضات الجنان في أحوال العلماء و السادات***.محقق اسدالله اسماعیلیان. قم: نشر اسماعیلیان.

۱۸. دینانی، غلامحسین ابراهیمی (۱۳۸٦). ***نصیرالدین طوسی فیلسوف گفتگو***. تهران: انتشارات هرمس.

۱۹. رضوانی، پویا (۱۳۹۶). «**سعد بیهقی**». دانشنامه جهان اسلام. زیر نظر غلامعلی حداد عادل. تهران: انتشارات بنیاد دائرةالمعارف اسلامی.

۲۰. رودگر، قنبرعلی. «**حاشیه‌نویسی**». دانشنامه جهان اسلام. زیر نظر غلامعلی حداد عادل. تهران: انتشارات بنیاد دائرةالمعارف اسلامی.

۲۱. زرنوجی، برهان الاسلام (۱۴۲۵ق). ***تعلیم المتعلم طریق التعلم***. سودان: خارطوم، الدارالسودانیة.

۲۲. زرین‌کوب، عبدالحسین (۱۳۳۶). «**روش علمی در نقد و تصحیح متون ادبی**». یغما: شماره ۱۱۰.
۲۳. سارتن، جورج (۱۳۸۳). ***مقدمه بر تاریخ علم***. مترجم غلامحسین صدری افشار. تهران: انتشارات علمی- فرهنگی.
۲٤. سبکی، عبدالوهاب‌بن‌علی(۱۳۷۸). ***طبقات الشافعیة الکبری***. مصحح مصطفی عبدالقادر عطا. بیروت: دارالکتب العلمیة.
۲۵. سعد بیهقی، حمزه‌بن‌علی. نسخه خطی ***ذیل شمسیة الحساب***. قم: کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی، شماره نسخه ۲/۱۳۳۴۱.
۲٦. سلامی دمشقی، محمدبن‌رافع (۱٤۲۰ ق). ***تاریخ علماء بغداد : منتخب المختار***. مصحح عباس عزاوی. بیروت: الدار العربیه للموسوعات.
۲۷. شریف زاده، طاهره و احمد بادکوبه هزاوه و عبدالله فرهی و حنیف قلندری(۱۴۰۳). «**روش های آموزش علوم ریاضی و تأثیرپذیری آن از روش های آموزش علوم دینی در تمدن اسلامی طی سده های سوم تا پنجم هجری**». تاریخ علم. ۲۲ (۱)، ۴۷-۶۷.
۲۸. شوشتری، نورالله‌بن‌شریف‌الدین (۱۳۹۳). ***مجالس المؤمنین***. آستان قدس رضوی: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
۲۹. شهید ثانی، زین‌الدین‌بن‌علی (بی‌تا). ***منیة المرید فی آداب المفید و المستفید***. محقق علی جهاد حسانی. نجف: مکتبة الإمام أمیرالمومنین علی العامة.
۳۰. صفدی، خلیل‌بن‌ایبک (۱۹٦۲م). ***الوافی بالوفیات***. محقق هلموت ریتر. بیروت: دارالنشر شتاینر.
۳۱. فارابی، محمدبن‌محمد (۱۹۹۶). ***احصاءالعلوم***. مصحح علی بوملحم. بیروت: دار و مکتبه الهلال.
۳۲. فانی، کامران (۱۳۷۹). «**استاد بشر**». نشر دانش. شماره ۹۷، ٤۷-٤۹.
۳۳. قربانی، ابوالقاسم (۱۳۷). ***زندگی‌نامه ریاضیدانان دوره اسلامی از سده سوم تا یازدهم هجری***. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۳۴. قطب‌الدین شیرازی، محمودبن‌مسعود (۱۳۸۷). ***تحفة السعدیه (شرح کلیات قانون)***. تهران: دانشگاه علوم پزشکی ایران: مؤسسه مطالعات تاریخ پزشکی و طب اسلامی مکمل.
۳۵. قطب‌الدین شیرازی، محمودبن‌مسعود. نسخه‌خطی ***فعلت فلا تلم***. قطر: مکتبة قطر الوطنیة، شماره نسخه ۴۴۲/۳۱.
۳۶. قفطی، علی‌بن‌یوسف (۱۳۷۱). ***تاریخ الحکماء***. ترجمه بهین دارایی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۳۷. قلندری، حیف(۱۳۹۰). «**زندگی‌نامه و کارنامه علمی نصیرالدین طوسی**». نشریه کتاب ماه علوم و فنون. شماره ۱۳۸.
۳۸. کرامتی، یونس و حنیف قلندری (۱۳۹۰). «**زندگی‌نامه و کارنامه علمی کمال‌الدین‌بن‌یونس موصلی**». کتاب ***پژوهش‌هایی در تاریخ علم***. گردآوری: جعفر آقایانی چاوشی. تهران: مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب.
۳۹. کمال‌الدین فارسی، ابوالحسن. نسخه خطی ***اساس القوائد فی اصول الفوائد***. مشهد: آستان قدس رضوی، شماره نسخه ۱/۵۵۷۸.
۴۰. کمال‌الدین فارسی، ابوالحسن(۱۳٤۷ ق). ***تنقیح المناظر لذوی الأبصار و البصائر***. حیدرآباد هند. مطبعة مجلس: دائرالمعارف العثمانیة.

۴۱. کمال‌الدین فارسی، ابوالحسن (۲۰۰۹م). ***البصائر في علم المناظر***. مصحح مصطفی موالیدی. کویت: مؤسسة الکویت للتقدم العلمی: ادارة الثقافةالعلمیة.

۴۲. گمینی، امیرمحمد (۱۳۸۸). «**مدل سیاره‌ای قطب‌الدین شیرازی در اختیارات مظفری**». تاریخ علم. شماره ۸، ۳۹-٥٤.

٤۳. گمینی، امیرمحمد و فاطمه اربابی‌فر (۱۳۹٤). «**نقش قطب‌الدین شیرازی در علم مناظر (اپتیک)**»، پژوهشنامه تاریخ تمدن اسلامی، ٤۸ (۲)، ۱۱۱-۱۲۱.

٤٤. گمینی، امیرمحمد (۱٤۰۰). «**قطب الدین شیرازی و اصل سادگی در هیئت: نگاهی دوباره به انگیزه‌های ایجاد مدل غیربطلمیوسی**»، جاویدان خرد، شماره ٤۰، ۲۳۳-۲٦۰.

۴۵. مدرس رضوی، محمدتقی (۱۳۵۴). ***احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی***. تهران: بنیاد فرهنگ ایران.

۴۶. مرعشی، سیدمحمود و محمدعلی حائری (۱۳۷۰). ***فهرست نسخه‌های عکسی کتابخانه عمومی حضرت آیه‌الله مرعشی نجفی***. قم: کتابخانه عمومی آیه‌الله مرعشی نجفی.

۴۷. مرعشی، سیدمحمود و سید احمد حسینی اشکوری و دیگران (۱۳۷۱). ***فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه عمومی حضرت آیه‌الله مرعشی نجفی***. قم: کتابخانه عمومی آیه‌الله مرعشی نجفی.

۴۸. مرعشی، سیدمحمود (۱۳۸۷). ***کتابشناسی دست نوشته‌های آثار علامه خواجه نصیرالدین طوسی***. قم: کتابخانه عمومی آیه-الله مرعشی نجفی.

۴۹. مظفری، سیدمحمد (۱۳۹۰). **بررسی و تحلیل نوآوری‌های رصدخانه مراغه در نجوم محاسباتی (تدوین زیج‌ها) و نجوم رصدی (ابزارها و آنالیز داده‌ها**. رساله دکتری تاریخ علم، به راهنمایی غلامحسین رحیمی، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

۵۰. معصومی همدانی، حسین (۱۳۹۱). ***استاد بشر: پژوهش‌هایی در زندگی، روزگار، فلسفه و علم خواجه نصیرالدین طوسی***. تهران: مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب.

۵۱. موالیدی، مصطفی و محمدباهر(۱۳۹۷). «**کمال‌الدین فارسی: ریاضیدان و نورشناس**». میراث علمی اسلام و ایران. ش ۱۴، ۷۷-۷۰.

۵۲. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد، نسخه خطی ***التذکرة النصیریة***. تهران: کتابخانه سپهسالار. شماره ۴۷۲۷/۱۹.

۵۳. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد، نسخه خطی ***تحریر مجسطی***. دانشگاه تهران: دانشکده ادبیات. شماره ۳۱۲ حکمت.

۵۴. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد، نسخه خطی ***ظاهرات الفلک***. قم: کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی، شماره ۷/۴۵۲۱.

۵۵. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد (۱۳۷۱). ***اخلاق ناصری***. تهران: علمیه اسلامی.

۵۶. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد (۱۴۰۵ق). ***تلخیص المحصل***. بیروت دارالأضوا.

۵۷. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد (۱۴۰۷ق). ***تجرید الإعتقاد***. محقق محمدجواد حسینی جلالی. تهران: مکتب الإعلام الإسلامي، مرکز نشر.

۵۸. نصیرالدین طوسی، محمدبن‌محمد (۱۳۷۳). ***شیوه دانش پژوهی (ترجمه و شرح رساله آداب المتعلمین)***. شارح و مترجم باقر غباری بناب. تهران: بدر.

۵۹. نظّام‌الدین نیشابوری، حسن‌بن‌محمد. نسخه خطی ***توضیح التذکرة***. قم: کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی. شماره ۱۱۹۰۲.

۶۰. نظّام‌الدین نیشابوری، حسن‌بن‌محمد. نسخه خطی ***توضیح التذکرة***. قم: کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی. شماره ۹۲۶۹.

۶۱. نظّام‌الدین نیشابوری، حسن‌بن‌محمد. نسخه خطی ***توضیح التذکرة***. مشهد: آستان قدس رضوی. شماره ۵۵۶۹.

۶۲. نظّام‌الدین نیشابوری، حسن‌بن‌محمد. نسخه خطی ***تفسیر التحریر***. تهران: دانشگاه تهران. شماره ٤٦٦.

۶۳. نظّام‌الدین نیشابوری،حسن‌بن‌محمد (بی‌تا). ***کشف حقایق زیج ایلخانی***. تهران: خوانش و پیاده‌سازی: واحد نسخه‌خوانی معاونت تهران مرکز کامپیوتری علوم اسلامی نور.

۶۴. نظیف، مصطفی (۱۹۵۸م). «**کمال‌الدین فارسی و بعض بحوثه في علم الضوء**». رسالة العلم. العدد۲، ۲۷۳- ۳۰۳.

۶۵. والبریج، جان (۱۳۷۵). ***قطب‌الدین شیرازی و علم الانوار در فلسفه اسلامی***. مشهد: آستان قدس رضوی: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.

66. Abdeljaouad, Mahdi (2006)," **Issues in the History of Mathematics Teaching in Arab Countries** ", *Paedagogica Historica* Vol. 42, Nos. 4&5.

67. Brentjes, Sonja (2014), " ***Teaching the Mathematical Sciences in Islamic Societies Eighth-Seventeenth Centuries***." In Handbook on the History of Mathematics Education, edited by A. Karp and G. Schubring, 85-108. New York: Springer

68. Brentjes, Sonja (2018): ***Teaching And Learning The Sciences In Islamicate Societies (800-1700)***, Brepols Publishers n.v, Turnhout, Belgium.

69. Makdisi, George (1981), ***The Rise of Colleges (Institutions Of Learning in islam and the west)***, Ediburgh University press.

70. Rashed, Roshdi (1996), **Geometrical Opetics, Encylopedia of the History of Arabic Science**. Edited by Rishdi Rashed. Volume2. Routledge. London and NewYork.

The Scholarly Functions of Prominent Disciples in the Master–Disciple Tradition of the Mathematical Sciences in the 7th and 8th Centuries AH

Abstract

This article investigates the scholarly functions of eminent disciples within the master–disciple tradition of the mathematical sciences in the seventh and eighth centuries AH (thirteenth and fourteenth centuries CE). Using a historical–analytical approach grounded in primary sources, it examines how disciples contributed to the preservation, explication, and advancement of their masters' intellectual legacy, and how their activities sustained the vitality of scientific culture. The findings indicate that disciples played a crucial role in safeguarding scientific heritage through manuscript transmission, careful recension, and critical correction of texts. They also contributed to the interpretive elaboration of earlier works through commentaries, marginalia, and supplementary notes, thereby enhancing textual intelligibility and facilitating the systematic organization of inherited knowledge. Beyond these preservative and exegetical functions, a number of disciples engaged in original inquiry, extending earlier doctrines through complementary investigations and innovative methods. Focusing on the scholarly circle of Khwaja Nasir al–Din al–Tusi, the study argues that the master–disciple tradition served not merely as a mechanism of transmission, but as an

intellectual framework that integrated ethical formation, scholarly trust, and critical engagement, thus enabling both the continuity and the transformation of the mathematical sciences.

Keywords: Master–disciple tradition, mathematical sciences, preservation and safeguarding, interpretation and elucidation, scientific innovation, Khwājah Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī.

نسخه پیش انتشار



پیوست۱) برگ پایانی توضیح التذکرة تألیف نظام نیشابوری، کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی، شماره ۹۲۶۹ (محمدبن‌بسطام‌بن‌رستم‌بن‌شیخ خلیل کتاب را با مولانا دوستی مذاکره کرد و آن را در سال ۱۰۶۰ ق به پایان رساند).



پیوست ۲) برگه پشت آغازین ***التذکرة النصیریة*** تألیف نصیرالدین طوسی، کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی، شماره ۱/ ۱۳۵۱۰ (این نسخه توسط قطب‌الدین احمد خلخالی بر شمس‌الدین محمدبن‌احمد خفری در سال ۹۲۷ قمری قرائت شده است).