

## ریاضیات و شاخه‌های آن در طبقه‌بندی‌های کهن علم: از آغاز تا سده دهم قمری

یونس کرامتی

**چکیده.** در طبقه‌بندی به اصطلاح ارسطویی علوم، که در اصل در دوره اسکندرانی پدید آمده، ریاضیات یکی از سه شاخه اصلی فلسفه نظری و در بردارنده چهار شاخه حساب، هارمونی (بخشی از موسیقی نظری)، هندسه، و اخترشناسی است. چنین می‌نماید که این چهار رشته در سده ۴ پیش از میلاد و در حلقه درونی فیثاغوریان در یک مجموعه گرد آمدند و واژه  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha$ ، ریشه اصطلاحات اروپایی مرتبط با ریاضیات، که نخست به معنای مطلق آموزه به کار می‌رفت، از آن پس به معنای «آموزه ریاضی» یا ریاضیات نیز به کار رفت و دانشمندان بعدی یونانی دست‌کم از سده ۱-۶ م در تبیین علت گرد آمدن این چهار رشته ذیل یک نام مطالبی را مطرح کردند. بعدها «تعلیم» عربی و به‌ویژه «علم‌التعالیم» نیز سرنوشتی همچون  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha$  یونانی یافت. دیدگاه‌های دانشوران یونانی در این باره به واسطه پولس فارسی، ابوعلی مسکویه، ابن‌بهریز، و کندی در میان دانشوران دوره اسلامی رواج یافت. سپس ابونصر فارابی، نخستین طبقه‌بندی اصیل دوره اسلامی را در احصاء العلوم عرضه کرد اما فلسفه این طبقه‌بندی را تنها در آثار اخلاقی خود یاد کرد که در آن، جایگاه ممتاز ریاضیات نزد فارابی (و بعدها دیگر دانشوران اسلامی) آشکار بود. ابوسهل مسیحی، ابن‌سینا و شماری دیگر از فیلسوفان نیز افزون بر تعیین جایگاه ریاضیات در میان علوم، شاخه‌هایی برای ریاضیات برشمردند که این شاخه‌ها به مرور زمان به دو دسته اصلی و فرعی تقسیم و شمار شاخه‌های فرعی آن همچون علم الحیل و علم المناظر نیز افزایش یافت.

### ۱ مقدمه

در اواخر دوران باستان یونان، به‌ویژه در اسکندریه سده ۵-۶ م، شارحان ارسطو، با پی‌گیری بحث کلی

عبارات و کلمات کلیدی: علم‌التعالیم، حساب، هندسه، نجوم/اخترشناسی، موسیقی (هارمونی)، علم الحیل، علم المناظر، ابونصر فارابی، ابوسهل مسیحی، ابن‌سینا، ابن‌بهریز، ابویوسف یعقوب بن اسحاق کندی، پولس فارسی، ابوعلی مسکویه، احصاء العلوم

نوع مقاله: پژوهشی؛ تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۳۰

او دربارهٔ سلسله مراتب علوم [۴۳، Ch. E1] در دیباچه‌های<sup>۱</sup> شرح‌های خود بر آثار مختلف او (به‌ویژه بر قاطیغوریاس<sup>۲</sup>/مقولات یا بر درآمد فروریوس بر این کتاب، نامور به ایساگگه<sup>۳</sup>/ ایساغوجی/مدخل منطق)، طرحی مفصل از طبقه‌بندی آثار ارسطو پدید آوردند که در آن محتوای هر نوشتهٔ مستقل او شاخه‌ای از دانش‌ها انگاشته می‌شد. با پی‌گیری این روند، طبقه‌بندی آثار ارسطو سرانجام به طبقه‌بندی همهٔ دانش‌ها و آگاهی‌های بشری انجامید. این طبقه‌بندی نخست کارکرد توصیفی و آموزشی داشت اما بعدها ارزش هنجاری نیز به دست آورد زیرا گمان بر این بود که این طبقه‌بندی بازتاب واقعیتی هستی‌شناسانه است که بر پایهٔ آن دانش‌ها (به‌خودی‌خود) بسیار طبقه‌بندی‌شده و پرشمارند (و به‌همین دلیل باید کوشید تا به همان طبقه‌بندی ذاتی دانش‌ها رسید) زیرا واقعیت، یعنی جهان بیرون، بسیار ساختارمند است [۶۱، ص ۱۶۹]، [۶۲، ص ۱۴۵-۱۴۶].

در این طبقه‌بندی «اصطلاحاً ارسطویی»، ریاضیات، در کنار طبیعیات و الهیات/ما بعد الطبیعه، یکی از سه شاخهٔ اصلی دانش‌های نظری، و خود دربرگیرندهٔ چهار شاخهٔ اصلی حساب، هارمونی (بخشی از مباحث نظری موسیقی)، هندسه، و اخترشناسی است. البته، مطابق معمول طبقه‌بندی‌های کهن، «ترتیب» شاخه‌ها، چه در سطح نخست (شاخه‌های اصلی) و چه در سطح دوم (زیرشاخه‌های هر شاخهٔ اصلی)، از دو منظر هستی‌شناسانه (شرافت علوم) و آموزشی اهمیت چشمگیر دارد که در این نوشتار، چندان که باید، بدان پرداخته خواهد شد. اما پیش از آن بحثی دربارهٔ سابقه و فلسفهٔ گردآمدن چهار شاخهٔ یادشدهٔ ریاضیات در «مجموعه‌ای با نامی مشخص» بحث خواهد شد که نیازمند بحثی زبان‌شناسانه و ریشه‌شناختی است.

## ۲ μαθημα: از آموزه تا ریاضیات

کاربرد کهن و اصلی واژهٔ یونانی μαθημα (máthēma) که ریشهٔ برابرندهای واژه‌های ریاضیات، ریاضی‌دان، و ریاضی در زبان‌های اروپایی<sup>۴</sup> به شمار می‌آید، در معنای مطلق «آموزه/درس» (هر موضوع آموختنی) و نه «آموزه‌ای با موضوعی خاص» بوده است [S.v. μαθημα، ۷۱].

به گمان هیث [۶۵، ص ۱/۱۰]، معنای این واژه نزد افلاطون بسیار کلی و به معنای هر موضوع آموزشی یا پژوهشی است. پاسخ افلاطون در جمهوری<sup>۵</sup> به پرسش «بزرگ‌ترین μαθηματτα (=آموزه‌ها) چیست؟» (البته از زبان سقراط) چنین است: «ایدهٔ خوب» [Bk. VI 505A، ۷۵].

۱. prolegomena؛ مفرد آن prolegomenon است. ۴. مانند Mathematics، Mathematician، و Mathematical در انگلیسی

افلاطون در این کتاب گرچه برنامه آموزشی دلخواه خود را — که نگاهبانان جامعه، یعنی فیلسوفان و سپاهیان، باید بیاموزند — دربرگیرنده «حساب، هندسه یا دانش سطح‌ها در ایستایی (= هندسه مسطحه)، دانش حجم‌ها [در ایستایی] (= هندسه فضایی)، اخترشناسی و موسیقی»<sup>۱</sup> شناسانده [۷۵]، [Bk. VII 522D-532A] اما برای مجموعه آن‌ها نامی به کار نبرده است. همو در قوانین<sup>۲</sup> [۷۶]، [Bk. VII 817E] هنگام برشمردن «آنچه مردان آزاد باید بیاموزند» با کنار گذاشتن موسیقی، عبارت  $\tau\rho\acute{\iota}\alpha\mu\alpha\theta\acute{\eta}\mu\alpha\eta\alpha$  را به معنی «سه آموزه» (موضوع آموزشی) به کار برده است: (۱) شمار و ارثماتیکی؛ (۲) هنر اندازه‌گیری طول، سطح، و حجم (این بار از هندسه که نزد او فقط مربوط به سطح‌ها است (نک. پس از این) نام نبرده است)؛ و (۳) اخترشناسی. تئون از میری<sup>۳</sup> (دح ۱۳۵ م)، در دیباچه «ریاضیات سودمند برای فهم افلاطون»، بی‌گمان با در نظر داشتن برنامه درسی یادشده در جمهوری، آورده است که افلاطون پالایش خویشتن را درگرو «پنج» دانش ریاضی یعنی حساب، هندسه (= هندسه مسطحه)، سنجش حجم‌ها (هندسه فضایی)، موسیقی، و اخترشناسی دانسته [۸۲]، ص ۹] و بدین‌سان، برخلاف افلاطون و قاعدتاً به پیروی از آموزه‌های فیثاغوری (نک. پس از این) این مجموعه را «ریاضیات» نامیده است.

کاربرد خاص واژه  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\iota\kappa\acute{\eta}$  گویا به مکتب فیثاغورس باز می‌گردد. به گزارش یامبلیخوس<sup>۴</sup> (ح ۲۴۲-۳۲۵ م) در زیست فیثاغوری<sup>۵</sup>/زندگی فیثاغورس<sup>۶</sup>، پیوستگان حلقه درونی این مکتب — آنان که اهل عمل و نظر هر دو باهم بودند —  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\iota\kappa\acute{o}\iota$ /آموزندگان/(تعلیمی‌ها) (ریاضی‌دانان) و دیگر اعضا — که تنها به قواعد عملی می‌پرداختند —  $\acute{\alpha}\kappa\omicron\nu\sigma\mu\alpha\tau\iota\kappa\acute{o}\iota$ /شنوندگان نامیده می‌شدند؛ [۶۸، Ch. xviii.81, 87-88] و [۶۷، Ch. XXV 76.16-77.24]. به گزارش فرفوریوس<sup>۷</sup> (ح ۲۳۴-۳۰۵ م)، «ریاضی‌دان»ها گفتمان عالی علمی را به‌طور کامل آموخته و تا ریزترین جزئیات کار کرده بودند اما آکوسماتیک‌ها تنها به‌طور خلاصه احکام برگرفته از نوشته‌ها را بدون هیچ توضیح دقیق‌تری شنیده بودند [۷۷، Ch. 37]. با توجه به اینکه بسیاری از آموزه‌های فلسفه فیثاغورس مرتبط با ریاضیات بود، چه‌بسا همین اصطلاح برای موضوعات ریاضی نیز به کار رفته باشد تا از دیگر موضوعات متمایز شوند؛ [۴۸، ص ۱۸۷-۲۰۲]، [۸۳، ص ۲۰۵-۱۶۹]، [۸۴، ص ۱۰۴-۹۳]، و [۴۹، ص ۸۳-۷۷]. همچنین به گزارش آناولیوس<sup>۸</sup>، پیروان فیثاغورس،  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\iota\kappa\acute{\eta}$

۱. یعنی همان شاخه‌های چهارگانه ریاضیات، اما با تقسیم هندسه به دو شاخه مسطحه و فضایی

را به‌ویژه برای دو موضوع هندسه و حساب به کار می‌بردند، که قبلاً تنها با نام‌های جداگانه خود شناخته می‌شدند و نه با نامی مشترک که هر دو را دربرگیرد. پیروان ارسطو، نامور به مشائیان، بر آن بودند که برخلاف موضوعاتی چون بلاغت و شعر که حتی مردم آموزش‌ندیده نیز می‌توانند آن را درک کنند، موضوعاتی که به‌طور خاص  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\alpha$  (آموزه‌ها) نامیده می‌شوند برای آموزش‌نندگان دریافتنی نیست و از اینجا نتیجه گرفتند که به‌همین دلیل این پژوهش‌ها  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\iota\kappa\eta$  نامیده شده‌اند [۶۵، ص 10-11].

آرخوتاس تارنتومی<sup>۱</sup> (شکوفایی ح ۳۷۵ ق م)، دانشمند فیثاغوری و معاصر و دوست افلاطون، در کتاب خود درباره‌ی هارمونی‌ها و هنگام بحث درباره‌ی فیزیک صوت، واژه  $\mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\alpha$  را برای «موضوعات ریاضی» به کار برده است (نقل قول برپایه‌ی ترجمه‌ی دیلس و کرانتس از روی شرح فروریوس [۵۲، ص 431-432] و ترجمه‌ی انگلیسی اریشمیکای نیکوماخوس [۷۲، Bk. I.iii]؛ با اشاره به اختلاف‌های ترجمه‌ی هوفمان [۶۶، ص ۱۰۵-۱۰۶] از همان متن؛ نیز اشاره به تصرفات ثابت بن قره [۴۰، ص ۱۴] هنگام ترجمه‌ی کتاب نیکوماخوس به عربی):

به نظر من ریاضی‌دانان ( $\tau\omicron\iota\ \pi\epsilon\rho\iota\ \tau\acute{\alpha}\ \mu\alpha\theta\eta\mu\alpha\tau\alpha$ )؛ در ترجمه‌ی هوفمان: دلبستگان دانش؛ در ترجمه‌ی ثابت بن قره به‌صورت اول شخص: «ما!»؛ به بینشی بسیار درست دست یافته‌اند و هیچ شگفت نیست که آنها دریافتی درست از چیستی هر چیز داشته باشند زیرا در پرتو دست‌یابی به دانشی بسیار خوب درباره‌ی چیستی گیتی، چیستی چیزهای خاص را نیز با جزئیات می‌بینند. بنابراین آنها بینشی روشن از سرعت ستارگان و طلوع و غروب آنها، هندسه، اعداد (حساب)، افلاک (= اخترشناسی) و سرانجام موسیقی به ما داده‌اند (در ترجمه‌ی ثابت بن قره با از قلم افتادن موسیقی: علم الهندسة و العدد و الكرة). زیرا چنین می‌نماید که این دانش‌ها با هم مرتبط اند (نیکوماخوس: با هم خواهند؛ ترجمه‌ی ثابت: و هذه الاربع طبایع تظن انها اخوات بعضها لبعض). چه آنها با دو گونه موجود مرتبط با یکدیگر [یعنی شمار و اندازه] سروکار دارند.

### ۳ چرایی گرد آمدن چهار دانش در مجموعه ریاضیات

نیکوماخوس گویا برای نخستین بار، برای گردآمدن چهار دانش حساب، هارمونی، هندسه، و

اخترشناسی در یک مجموعه، دلیلی فلسفی براساس موضوع مشترک آن‌ها یعنی «چندی»/کم/کمیت یاد کرده است (اصطلاحات عربی میان کمانک از ترجمه ثابت بن قره نقل شده است). او یادآور شده است که چندی یا پیوسته (متصل) است یا گسسته (منفصل). کم متصل<sup>۱</sup> پیمودنی است و اندازه (ذوات عظم و ذوات قدر) نامیده می‌شود. کم منفصل<sup>۲</sup> نیز شمردنی است و شمار/عدد (ذوات العدد و ذوات الکترة) نامیده می‌شود. دانش آگاهی از مجموع این دو نوع، یعنی شمار و اندازه (عدد و مقدار) حکمت است. این هر دو متناهی‌اند... و اساساً علم و ادراک نیز تنها دربارهٔ چیزهای متناهی دستیاب است... بعضی از چندی‌ها به خودی خود (منفرد)<sup>۳</sup> دریافت می‌شوند بی‌آنکه به چندی دیگر اضافه یا با آن قیاس شوند و بعضی تنها از راه اضافه شدن به /قیاس با چندی دیگر<sup>۴</sup> دریافت می‌شوند همچون «دو چندان» (ضعف)، مانند (مثل)، و نیم‌چند (نصف). دانش پردازنده به چندی‌های گسسته به خودی خود (علی سبیل الانفراد) حساب (علم عدد) است و با موسیقی نیز نسبت میان چندی‌های گسسته دانسته می‌شود. همچنین اندازه یا ایستا (الذی لا یتحرک) است یا پویا و چرخان (المتحرک الذی یدور). دو دانش دیگر نیز به همین ترتیب اندازه را بررسی خواهد کرد. هندسهٔ اندازه را در ایستایی و اخترشناسی (علم الکرة)، اندازه را در پویایی. پس بی‌یاری این دانش‌ها نمی‌توان چنان که باید موجودات را شناخت و حقیقت را – در چیزهایی که معرفت به آنها حکمت است – کشف کرد و آشکارا حتی «فلسفه ورزی درست» (التفلسف الصحیح) نیز ناشدنی است. زیرا همچنان که آندروکیدس<sup>۵</sup> فیثاغوری (اندروودوس الذی من شیعة فوثاغورس؛ روزگارش پیش از سدهٔ ۱ ق م) آورده است «همچنان که صناعت نقاشی صناعات فروتر را در اصلاح نظر یاری می‌رساند، دانستن حقیقت خطوط، اعداد، گام‌های هارمونیک و گردش فلک نیز به یادگیری آموزه‌های حکمت کمک می‌کند»؛ [۷۲، Bk. I.ii-iii] و [۴۰، ص ۱۳-۱۴].<sup>۶</sup>

در کتابی به نام الهیات حساب<sup>۷</sup> دربارهٔ نشانه‌پردازی‌های عرفانی، ریاضی و کیهانی اعداد ۱ تا ۱۰ و گویا به غلط منسوب به یامبلیخوس، رسیدن به «چهارگانه»<sup>۸</sup>، مرحلهٔ تکامل هر چیز در جهان است. درک حقیقت چیزها و دستیابی به معرفت علمی مطمئن و مصون از خطا نیز از راه چهارگانهٔ ریاضیات ممکن است. زیرا همهٔ چیزها موضوع چندی‌اند، چه پیوسته و چه گسسته و چه به خودی خود و چه به نسبت. حساب، دانش عدد به طور اعم و عدد به خودی خود به طور اخص است،

۶. دیدگاه یامبلیخوس در این باره چکیدهٔ دیدگاه نیکوماخوس است و همچون او سخنان آرخوتاس و افلاطون را نیز نقل کرده است [۶۷، Ch. vii 30,5-32,6].

1. τό πηλίκον 2. τό ποσόον 3. καθ'ἑαυτό (per se) 4. πρόσαλλο 5. Androcydes 7. The Theology of Arithmetic 8. Tetrads

موسیقی، دانش نسبت میان عددها، هندسه، دانش اندازه‌ها به‌طور اعمّ و اندازه‌ها در ایستایی به‌طور اخصّ و اخترشناسی، دانش اندازه‌ها در پویایی است [۶۹، ص ۵۵]. در اینجا موضوع حساب و هندسه گسترده‌تر از پیش در نظر گرفته شده است.

پروکلوس (۴۱۲-۴۸۵ م)، فیلسوف نوافلاطونی، در دیباچه شرح درازدامن خود بر مقاله نخست اصول اقلیدس آورده است: «همه دانش‌های ریاضی در نزد فیثاغوریان چهار بخش است؛ نیمی مرتبط به شمار و نیمی دیگر مرتبط به اندازه<sup>۱</sup>» (کمابیش همان سخنان نیکوماخوس تکرار شده است). پروکلوس سپس بر پایه سخنان افلاطون در تیمائوس بر آن است که صانع<sup>۲</sup> روح را از وحدت و کثرت و سکون و حرکت پدید آورد. از وحدت در عین کثرت اعداد و حساب برآمد و پس از آنکه این اعداد — چنان‌که افلاطون توضیح داده است — با نسبت‌ها مرتبط شدند، موسیقی برآمد. پس حساب زودتر از موسیقی پدید آمد. سپس هندسه برآمد و پس از آن نیز اخترشناسی برآمد زیرا ایستایی نیز مقدم بر پویایی است [۷۸، ص ۲۹-۳۱].

در دیباچه‌های دانشمندان اسکندرانی بر آثار ارسطو (و البته فروریوس)، هنگام یادکرد جایگاه ریاضیات در طبقه‌بندی دانش‌ها، استدلالی همچون استدلال نیکوماخوس یاد شده است که نشان از بهره‌گیری آنان از نیکوماخوس، مستقیم یا به‌واسطه پروکلوس، یا بهره‌گیری همه آنان از منبعی ناشناخته و کهن‌تر دارد؛ اما تفاوت گزارش نیکوماخوس و پروکلوس با آنان در اشاره آشکار به نقش فیثاغوریان در «در نظر گرفتن این چهار دانش در مجموعه‌ای با نام مشخص» است. پروکلوس در ادامه از تقسیم‌بندی دیگری از ریاضیات با یادکرد گمینوس<sup>۳</sup> (فعال در ح ۷۰ م) و برشمردن شاخه‌های آن یاد کرده است [۷۸، ص ۲۹-۳۱] (نک. پس از این).

#### ۴ اطلاق «علم‌التعالیم» و «ریاضیات» به مجموعه چهار دانش

دانشوران دوره اسلامی پس از آشنایی با این مجموعه از علوم از راه سنت مشائی و نیز نوافلاطونی، آن را گاه «علم‌تعالیم» (بیشتر در آثار کهن‌تر یا دارای زمینه فلسفی) و بیشتر «علم ریاضی» یا «ریاضیات» نامیده‌اند (برای شواهد نک. سراسر این نوشتار). در واقع، واژه تعلیم ترجمه تحت‌اللفظی μάθημα بود و همچون آن هم به معنی عمّ آموزه (= معنی اصلی) و هم به معنی خاصّ (اصطلاحی) «آموزه ریاضی» به کار می‌رفته است.

ابن‌بهریز در حدود المنطق مجموعه چهارگانه ریاضیات را «علم‌الادب» نامیده است [۲، ص

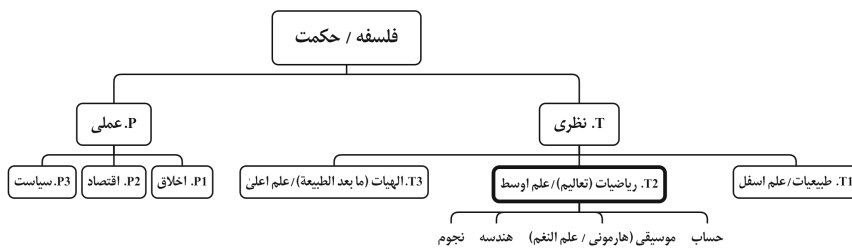
۱۱۱-۱۱۲]. از آنجاکه یکی از معانی «ادب» نیز مطلق آموزه/آموزش است؛ چه بسا او واژه  $\mu\acute{\alpha}\theta\eta\mu\alpha$  را با توجه به معنای عام آن و احتمالاً به واسطه ترجمه‌های سریانی به صورت تحت‌اللفظی به «علم‌الادب» ترجمه کرده باشد.

در قطعه‌ای بی‌نام از آثار قسطا بن لوقا وجه تسمیه‌ای شایان درنگ برای واژه «ریاضیات» آمده است. به نظر قسطا، شاخه‌های چهارگانه را از آن‌رو «ریاضیات» نامیده‌اند که مردمان را در چیزهای «متوسط میان چیزهای دارای جسم و جدا از جسم» ورزیده می‌سازد تا از مادیات و محسوسات به چیزهایی برسند که جسم نیستند و تنها با عقل و نه با حواس دریافت می‌شوند [۲۹، ص ۱۱۰]. اشاره به جایگاه میانجی ریاضیات میان طبیعیات و الهیات و نیز ورزیدگی ذهن با مطالعه آن در آثار بسیاری از دانشوران اسکندرانی [۵۴، ص ۵۰]، [۵۱، ص ۱۴۳] (هر دو با تشبیه ریاضیات به پلی میان این دو، یا نردبانی برای برآمدن از طبیعیات به الهیات) و دوره اسلامی و از جمله کندی [۳۳، ص ۸۴] یافت می‌شود. گویا قسطا در این قطعه، از واژگان آثار کندی، به‌ویژه کمیة کتب ارسطو طالیس تأثیر پذیرفته و درخور درنگ آنکه کندی در این رساله همواره از «الریاضات» و نه «الریاضیات» یاد کرده است [۳۴، ص ۳۶۴، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۳، ۳۷۸]. ابن‌ندیم نیز در عنوان دو اثر فلسفی کندی، «الریاضات» آورده است [۹، ص ۲۵۵-۲۵۶]؛ که این‌ها نیز می‌تواند اشاره به ورزیدگی ذهن با این علوم برای یادگیری فلسفه باشد.

## ۵ ریاضیات و شاخه‌های آن در طبقه‌بندی‌های اسکندرانی

همچنان‌که پیشتر گفته شد، تلاش شارحان اسکندرانی ارسطو برای طبقه‌بندی آثار او به طبقه‌بندی همه دانش‌ها و آگاهی‌های بشری انجامید. برای نمونه به نظر آمونیوس (۴۳۵ یا ۴۴۵-۵۱۷ یا ۵۲۶ م) در شرح مقولات ارسطو، شماری از دانش‌ها نظری و شماری عملی‌اند. او آثار نظری را به الهی، ریاضی، و طبیعی، و آثار عملی را به اخلاقی، اقتصادی، و سیاسی تقسیم کرده است بی‌آنکه به شاخه‌های آن‌ها اشاره کند [۴۲، ص ۱۲-۱۳]. همو در تفسیر کلیات خمس (= تفسیر مدخل منطق فروریوس) یادآور شده است:

از میان شاخه‌های سه‌گانه نظری، الهیات به‌واقع مقدم بر دو شاخه دیگر است زیرا چیزهای الهی اصل همه چیزند. از این‌رو برای پیشینیان بی‌مناسبت نبود که آن را در جایگاه نخست انگارند. اما طبیعیات از دیدگاه ما در جایگاه نخست است؛ زیرا ما نمی‌توانیم معقولات را پیش‌از محسوسات بشناسیم. . . . ریاضیات نیز متوسط



**نمودار ۱.** جایگاه ریاضیات و شاخه‌های اصلی آن در طبقه‌بندی مشهور به «ارسطویی» (شاخه‌های دانش‌های دیگر نمایش داده نشده‌اند)

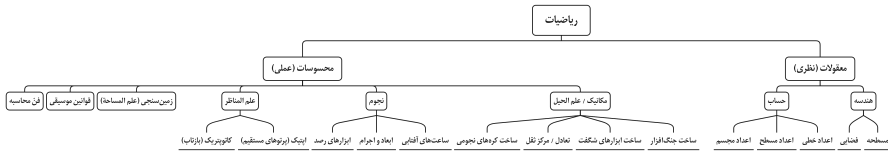
میان طبیعیات و الهیات است؛ هرچند شماری از پیشینیان ریاضیات را مقدم بر طبیعیات انگاشته‌اند. . . ریاضیات به‌درستی متوسط [میان این دو] است، زیرا ما نمی‌توانیم بی‌درنگ از چیزهای طبیعی به امور الهی صعود کنیم، و از چیزهایی کاملاً مادی به چیزهای کاملاً مجرد از ماده برسیم. این راه را باید با کمک ریاضیات طی کرد که از یک سو مرتبط با ماده اما از دیگر سو مجرد از آن است [۴۱، ص ۲۴-۲۵ و ۲۷].

خود ارسطو نیز در مقاله آلفای بزرگ ما بعد الطبیعة بر این ویژگی ریاضیات و موجودات ریاضی تأکید کرده است [۸۰، ص ۱۸۳-۱۸۵].

آمونوس، در اینجا تنها از شاخه‌های ریاضیات یاد کرده است زیرا به گمان او نام شاخه‌های الهیات و طبیعیات به گوش تازه‌کاران ناخوش می‌آید و شایان توجه آن‌که دو شارح اسکندرانی دیگر، داوود<sup>۱</sup> (سده ۶ م) و الیاس<sup>۲</sup> (شکوفایی در ح ۵۵۰ م) نیز به دلایلی چون «تناسب شاخه‌های ریاضیات با مبتدیان» [۵۴، ص ۵۱] یا «نیاز به مجالی فراخ‌تر برای برشمردن شاخه‌های طبیعیات و الهیات» [۵۱، ص ۱۴۴] هنگام اشاره به تقسیم علوم نظری به سه شاخه اصلی، تنها از شاخه‌های ریاضیات یاد کرده‌اند و شاخه‌های علوم دیگر را در ادامه آورده‌اند. این شارحان درباره گردآمدن چهار شاخه زیر نام ریاضیات همان سخنان نیکوماخوس را یاد کرده‌اند.

براساس این طبقه‌بندی، ارغنون ارسطو (یعنی آثار منطقی، از جمله بلاغت و شعر، و مدخل فرفوریس بر آن مشهور به ایساغوجی)، نه کتاب رسمی منطق، «آلت» (ابزار فراگیری) فلسفه





## نمودار ۲. شاخه‌های ریاضیات نزد گمینوس و همفکرانش

است. فلسفهٔ خاص (مجموعهٔ دانش‌ها) دو بخش است: نظری و عملی که هر یک سه شاخه دارد. در این طبقه‌بندی، حساب، موسیقی، هندسه، و اخترشناسی، «شاخه‌های چهارگانهٔ ریاضیات»<sup>۱</sup> بودند. چشم‌انداز این طبقه‌بندی، نامور به «طبقه‌بندی ارسطویی» تنها با نمایش شاخه‌های چهارگانهٔ ریاضیات در نمودار ۱ آمده است.

به گزارش پروکلوس، برخی چون گمینوس در تقسیم ریاضیات دیدگاهی جز دیدگاه فیثاغوری داشته‌اند. به نظر گمینوس و همفکرانش، ریاضیات دو بخش است: بخشی (= محض) به معقولات و چیزهای مجرد می‌پردازد و بخشی دیگر (= کاربردی) به محسوسات. هندسه و حساب دو بخش اصلی ریاضیات محض است. ریاضیات محسوسات نیز شش شاخه دارد که عموماً کاربردهای هندسه و حساب‌اند [۷۸، ص ۳۱-۳۵] (نک. نمودار ۲؛ دربارهٔ پیروی دانشمندان بعدی از طبقه‌بندی گمینوس نک. [۸۱، ص ۴۲-۵۲]).

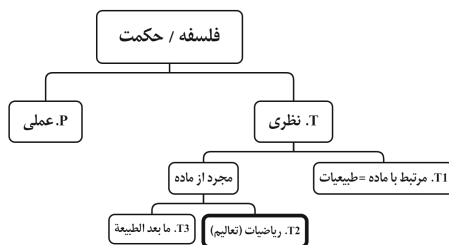
## ۶ انتقال سنت اسکندرانی طبقه‌بندی علوم به دورهٔ اسلامی

طبقه‌بندی اسکندرانی علوم در جریان نهضت ترجمه (سدهٔ ۲-۴ ق/۸-۱۰ م) به عربی درآمد و در دورهٔ اسلامی، با تغییراتی بسته به پیشینه و رویکرد هر دانشور، مبنای طبقه‌بندی و آموزش آثار ترجمه شده از یونانی به شمار آمد. در اینجا دو مسیر محتمل برای این انتقال یاد می‌شود.

### پولس فارسی

پولس فارسی<sup>۲</sup>، دانشمند ایرانی سدهٔ ۶ م، در درآمدی بر منطق، پیشکش شده به خسرو انوشیروان (حک ۵۳۱-۵۷۹ م)، طبقه‌بندی کلی دانش‌های فلسفی را (مطابق با نمودار ۱ اما با ترتیب متفاوت شاخه‌های ریاضیات) عرضه کرده است. امروزه از این اثر روایتی سریانی و در دست‌نویسی یگانه در دست است اما به گمان باومشتارک چه بسا اصل این اثر به پهلوی بوده و سوروس سبخت (دانشمند

1. quadrivium 2. Paulos Pārsāyā/Paulus Persa/Paul the Persian



**نمودار ۳.** جایگاه ریاضیات در فلسفه نظری بر پایه طبقه‌بندی یادشده در ترتیب السعادات مسکویه (ص ۴۵)

نامدار سریانی سده ۷ م و اهل رها/ادسا<sup>۱</sup> آن را همچون دیگر اثر پولس به سریانی برگردانده باشد [۴۵، ص ۲۴۶].

پولس پس از تقسیم فلسفه به نظری و عملی، موضوع فلسفه نظری را «چیزهای معقول»، «چیزهای محسوس»، و «چیزهای میان این دو» (به ترتیب: موضوع سه شاخه ما بعد الطبیعه، طبیعیات، و ریاضیات) دانسته است. او «آن شاخه پردازنده به چیزهای میان معقول و محسوس» (= ریاضیات) را نیز به چهارگونه تقسیم کرده است: نخست حساب، دوم هندسه، سوم موسیقی، و چهارم اخترشناسی [۶۴، ص ۲۶۱] (به تفاوت در ترتیب شاخه‌ها توجه شود).

ابوعلی مسکویه در ترتیب السعادات و منازل العلوم، پس از یادکرد سخنانی از پولس خطاب به انوشیروان، با افزودن سطحی تازه به طبقه‌بندی پیش‌گفته پولس، آثار ارسطو را طبقه‌بندی کرده است [۳۷، ص ۳۴-۴۷]. در این طبقه‌بندی فلسفه نظری به دو دسته مباحث مرتبط با آثار نگاهشده درباره چیزهای مادی و چیزهای مجرد از ماده تقسیم شده است که یکی دربرگیرنده طبیعیات و دیگری دربرگیرنده ریاضیات و ما بعد الطبیعه است (نمودار ۳).

پینس و گوتاس در یکسانی «پولس» یادشده در این رساله و پولس فارسی هم‌داستان‌اند. پینس [۷۴، ص ۱۲۴-۱۲۵] با تکیه بر تفاوت یادشده، طبقه‌بندی را از آن خود ابوعلی یا یکی از منابع ناگفته او انگاشته اما گوتاس با مقایسه یکی از طبقه‌بندی‌های الیاس با طبقه‌بندی یادشده در ترتیب السعادات، طبقه‌بندی اخیر را نیز دنباله نقل قول ابوعلی مسکویه از پولس فارسی دانسته و بر آن است که پولس در هر دو طبقه‌بندی خود، به احتمال بسیار از آثار الیاس بهره برده و بدین‌سان، پولس فارسی را حلقه ارتباط میان دانشوران متأخر اسکندرانی و دانشمندان دوره اسلامی در این موضوع دانسته است [۶۴، ص ۲۳۳-۲۴۴، ۲۶۲-۲۶۳].

### ابن بهرئز و سنت نیکوماخوسی

حبیب (عبد یثوع) بن بهرئز، دانشمند نسطوری، از صاحبان فتوا و مطران موصل و مترجم به عربی [۹، ص ۲۳-۲۴، ۲۴۴، ۲۴۸، ۲۴۹]، و مترجم ارشاطیقی نیکوماخوس از سریانی به عربی، در حدود المنطق پس از تقسیم فلسفه به «علم» (نظری) و «عمل»، علم را نخست به سه قسم «اعلی»/روحانی/غیرمحسوس، «ادنی»/«علم الادب» (درباره وجه تسمیه این اصطلاح نک. پیش از این)، و اسفل/جسمانیات/محسوس تقسیم کرده است. او نیز مطابق سنت مرسوم در اینجا تنها از چهار شاخه «علم الادب» (و نه شاخه‌های دو قسم اعلی و ادنی) یاد کرده است: «مساحت» (هندسه)، حساب، تنجیم (اخترشناسی)، و علم اللحن [۲، ص ۱۱۱-۱۱۲].

ابن بهرئز بی‌درنگ تقسیمی دیگر برای «علم»/فلسفه نظری پیش کشیده است. «علم» دو قسم است: غیرمحسوس (علم اعلی) و محسوس. محسوس نیز دو قسم است: قسمی که [موضوع آن] نه در جهان واقع و نه در وهم [از جسمانیات و محسوسات] جدایی‌پذیر نیست (= طبیعیات) و قسمی که [موضوع آن] تنها در وهم جدایی‌پذیر است مانند دایره و مثلث و مربع که این قسم را «علم الادب» (ریاضیات) نامند [۲، ص ۱۱۱، ۱۱۴]. گویا به همین دلیل در تقسیم‌بندی نخست تکلیف ریاضیات میان محسوس و نامحسوس روشن نیست.

دلیل او برای تقسیم ریاضیات به چهارشاخه همان دلیل نیکوماخوس اما ترتیب شاخه‌ها دقیقاً عکس ترتیب نیکوماخوسی است: کمیات یا منتظم (متصل) اند یا منفصل. کم منتظم یا پویا است یا ایستا که به ترتیب موضوع تنجیم و مساحت (هندسه) است. کم منفصل نیز دو قسم است: مشاکل (به نسبت یکدیگر) یا غیرمشاکل (مطلق) که به ترتیب موضوع علم اللحن و حساب است [۲، ص ۱۱۳-۱۱۴].

### کندی و سنت‌های افلاطونی و نیکوماخوسی

به نظر نگارنده، رساله کمیة کتب ارسطوطاليس و ما یحتاج الیه فی تحصیل الفلاسفة کندی را، برپایه نگرش دوگانه افلاطونی و نیکوماخوسی او به ریاضیات، می‌توان دو بخش کرد. موضوع بخش نخست همان است که در عنوان رساله آمده است؛ یعنی طبقه‌بندی آثار ارسطو و یادکرد پیش‌نیازهای آن. کندی بر آن است که جوینده فلسفه ارسطو، برای آن که شایسته عنوان فیلسوف شود، باید انواع چهارگانه آثار ارسطو را «البته پس از خواندن ریاضیات» بخواند: (۱) منطقیات؛ (۲) طبیعیات؛ (۳) نوعی از آثار که موضوع آن‌ها از طبیعت/جسم بی‌نیاز و قائم به ذات اما به نوعی با اجسام مرتبط

است (مانند النفس ارسطو)؛ و ۴) آنچه نه به جسم نیاز دارد و نه بدان مربوط است (= ما بعد الطبیعة). کندی در اینجا – همچنان که دربارهٔ افلاطون نیز گفته‌اند – ریاضیات را نه در شمار علوم فلسفی که به عنوان پیش‌نیاز و نقطهٔ آغاز مطالعهٔ فلسفهٔ ارسطو دانسته است (در این باره نک. [۳۲]) که البته با توجه به در دست نبودن اثری از ارسطو دربارهٔ شاخه‌های اصلی ریاضیات گویا در این رساله چاره‌ای جز این نیز نداشته (زیرا هدفش تقسیم‌بندی آثار فلسفی ارسطو بوده) است. کندی دو بار از شاخه‌های چهارگانهٔ ریاضیات به همان ترتیب افلاطونی یاد کرده است: ۱) «علم عدد»؛ ۲) هندسه؛ ۳) «تنجیم» (دربارهٔ مفهوم این واژه نزد کندی نک. پس از این؛ ۴) «تألیف» (هارمونی [۳۴]، ص ۳۶۹-۳۷۰).

بخش دوم/نیکوماخوسی رساله (بنا بر تقسیم نگارنده، از ص ۳۷۰ سطر ۷)، بی‌درنگ پس از دومین یادکرد ترتیب افلاطونی و با پافشاری کندی بر جایگاه ممتاز «علم عدد» آغاز می‌شود. به نظر کندی علم عدد نخستین شاخهٔ ریاضیات است زیرا اگر از میان رود «معدودات» [، و از پی آن دیگر شاخه‌های ریاضیات (نک. پس از این)، نیز از میان خواهند رفت [۳۴]، ص ۳۷۰].

کندی پس از یادکرد مقدمه‌ای فلسفی-دینی دربارهٔ «علم الهی» (علم خداوند یا علم پیامبران که متصل بدان است و نه الهیات مورد بحث در فلسفه) و «علم انسانی» آورده است که بی ریاضیات، دستیابی به علم انسانی از آنچه «حسن» یاری می‌دهد (مباشرة الحسن) فراتر نخواهد رفت که «حیوان غیرناطق» نیز از حسن بی‌بهره نیست و بدین‌سان به روشنی بهره‌مندی از ریاضیات را وجه تمایز حیوان ناطق/بهره‌مند از نطق عقلی (انسان) و غیرناطق (جانوران دیگر) انگاشته است [۳۴]، ص ۳۷۶-۳۷۷].

سخن کندی دربارهٔ علت فلسفی تقسیم ریاضیات به چهار شاخه و تقدم و تأخر آن‌ها به روشنی برگرفته از دیباچهٔ نیکوماخوس، اما با اشکالاتی آشکار است: دو «صناعت» عدد و تألیف با کمیت سروکار دارند و دو صنعت هندسه و اخترشناسی به کیفیت در ایستایی و پویایی می‌پردازند. «صناعت عدد» از «کمیت مفرده» سخن می‌گوید و «علم تألیف» از «کمیت مضاف»، علم مساحت نامور به هندسه از «کیفیت ثابت» و علم تنجیم از «کمیت متحرکه». اما در متن اصلی و ترجمهٔ ثابت بن قره به جای «کمیت و کیفیت»، از کمّ منفصل/شمار (ذوات العدد و ذوات الکثرة) و کمّ متصل/اندازه (ذوات عظم و ذوات قدر) سخن به میان آمده است (نک. پیش از این).

شماری از پژوهشگران اروپایی همچون گاناژه [۵۹]، ص ۱۰۱، با توجه به بهره‌گیری کندی از ارشاطیقی نیکوماخوس به واسطهٔ ترجمهٔ ابن‌بهریز، این اشتباه را به مترجم نسبت داده‌اند که به گمان

آنان  $\pi\eta\lambda\acute{\iota}\kappa\omicron\varsigma$  (اندازه) را  $\pi\omicron\iota\acute{\omicron}\nu$  (کیفیت) خوانده است؛ اما همچنان که پیشتر یاد شد ابن بهریز در حدود المنطق – که برخی افزوده‌های ابن بهریز به ترجمه‌اش از ارشاطیقی در آن دیده می‌شود – اصطلاحات را به درستی به کار برده است و این اشتباه را باید به کندی و شاگردش – که زیر نظر او در ترجمه ابن بهریز دست برده است – نسبت داد (در این باره نک. [۳۲]).

ترتیب [وجودی] چهار شاخه و شیوه «سلوک به نهایت آن» (= ترتیب آموزشی) و شایستگی آن‌ها در تقدّم بر دیگری نزد کندی (باز هم به پیروی از نیکوماخوس) چنین است: (۱) [علم] عدد، زیرا اگر عدد نباشد، معدود هم نخواهد بود و تألیف اعداد (= موضوع موسیقی) نیز در کار نخواهد بود و چون معدود نباشد خطوط و سطوح (= موضوع هندسه) و اجرام و زمان‌ها و حرکات (= موضوع علم اخترشناسی) نیز در کار نخواهند بود؛ (۲) علم مساحت که دارای برهان‌های سترگ است؛ (۳) علم تنجیم که مرکب است از [علم] عدد و مساحت؛ (۴) علم تألیف که مرکب است از [علم] عدد و مساحت و تنجیم. پس در ترتیب یادشده چهار شاخه، وجود هر شاخه وابسته به وجود شاخه پیش از آن است. در اینجا نیز کندی آموزش ریاضیات را پیش‌نیاز همه علوم دیگر دانسته است [۳۴]، ص ۳۷۷-۳۷۸] [مقایسه شود با نظر نیکوماخوس [۷۲، Bk. I.iii-v] و ترجمه عربی ثابت بن قره از آن [۴۰، ص ۱۴-۱۸]].

آمیزه افلاطونی-نیکوماخوسی در آثار دیگر کندی نیز به چشم می‌خورد. او در المصونات الوترية ترتیب نیکوماخوسی را در پیش گرفته است: (۱) «علم العدد و المعدودات/ارشاطیقی»؛ (۲) «علم التألیف/موسیقی»؛ (۳) «علم الجاومطرية/هندسه»؛ (۴) «علم الاسطرنومیه/تنجیم»؛ که نام شاخه چهارم نشان از آن دارد که مقصود کندی از تنجیم، نه احکام نجوم/اخترشماری (=معنای رایج این اصطلاح در دوره اسلامی)، که نجوم تعلیمی/اخترشناسی بوده است [۳۳، ص ۸۴]. اما در الصناعة العظمی ترتیب افلاطونی و نام شاخه‌ها چنین است: (۱) «عدد»؛ (۲) «مساحت»؛ (۳) «علم النجوم»؛ (۴) «علم اللحن» [۳۵، گ ۵۵ ر]. ابن نباته نیز به نقل از کندی پس از یادکرد تقسیم‌بندی رایج علوم فلسفی (به نظری و عملی و هریک از این دو به سه شاخه) آورده است: ریاضیات در آموزش اول و در طبع «اوسط» است. طبیعیات [در آموزش] دوم و در طبع فروترین (اسفل) است و الهیات (علم الربوبية) در طبع برترین (اعلی) است. شاخه‌های ریاضیات نیز عبارت‌اند از: عدد، هندسه، «تنجیم»، و تألیف [۸، ص ۲۳۴].

## ۷ ریاضیات و شاخه‌های آن در طبقه‌بندی‌های فیلسوفانه دوره اسلامی

جابر بن حیان در یک تقسیم‌بندی دودویی، دانش‌ها را به دو بخش علم دین و علم دنیا، و علم دین را به دو شاخه علم شرعی و عقلی و علم عقلی را به علم معانی و علم حروف و علم معانی را به فلسفه و علم الهی تقسیم کرده است. از نظر او دانش‌های طبیعی، نجومی، حسابی، و هندسی در شمار فلسفه است [۱۵، ص ۱۰۰]. این تقسیم‌بندی را نه به عنوان یک طبقه‌بندی رسمی، به معنای رایج در دوره اسلامی بلکه تنها به عنوان گامی در این راه می‌توان به شمار آورد. اما از اواخر سده ۳ ق تلاش برای نگارش آثاری در طبقه‌بندی شکلی جدی‌تر به خود گرفت. در اینجا از میان طبقه‌بندی‌های کهن، یا متأخر اما مبسوط به شماری اشاره می‌شود.

۱. **قسطا بن لوقا:** از نظر او، صناعات چهارگونه است: کلامی (مانند جدل، شعر و خطابه، و نحو)، «فعلیه آلیه» یعنی حرفه‌هایی عملی که در آن چیزهایی ساخته می‌شود و «عملیه ایدیة» که حرفه‌هایی عملی که در آن چیزی ساخته نمی‌شود مانند رقص و نوازندگی، و سرانجام صناعت فلسفه که صناعت جامع و «صناعة الصناعات و مهنة المهنة» و منسوب به ارسطو است. تقسیم‌بندی صناعت فلسفه نیز تا سطح دوم ارسطویی است. فلسفه نظری دارای سه شاخه علم اسفل/طبیعیات، اوسط/ریاضیات و اعلی/الهیات و شاخه‌های ریاضیات نیز همان چهار شاخه «علم عدد»، هندسه، «تنجیم»، و «تألیف الحان» است [۲۹، ص ۱۰۲-۱۰۸]. در واقع او هم در ترتیب و هم در نام شاخه‌ها از کندی (نک. پیش از این) پیروی کرده است [۵۰، ص ۱۲۳]. در تقسیم‌بندی او نخستین شاخه از شاخه‌های سه‌گانه طبیعیات «علم به اصولی است که از آن ترکیب‌ها پدید می‌آید» که خود سه قسم است: «علم فلک و کواکب» (از جنس اثیری)، «علم پدیده‌های جوئی»، و «علم پدیده‌های زمینی» (درباره عناصر اربعه و ترکیب آن‌ها). موضوع «علم فلک و کواکب» بنا بر گزارش قسطا همان مطالبی است که ارسطو در آثاری چون *سمع الکیان و السماء* آورده است (همان‌جا) و نباید آن را با اخترشناسی اشتباه گرفت. به گزارش قسطا، «از ارسطو کتابی در ریاضیات یافت نشده است زیرا فیلسوفان پیش از او به خوبی بر آن تسلط داشته‌اند و در برهان‌های آن هیچ شک و اختلافی در کار نبوده است [که ارسطو بخواهد در آن بحث کند]» [۲۹، ص ۱۱۲].

قسطا در علل ما يعرض فی المرایا من اختلاف المناظر، بهترین دانش‌های برهانی را دانش‌هایی می‌داند که در آن علم طبیعی و هندسی مشارکت داشته باشند. زیرا این دانش‌ها ادراک حسّی را از طبیعیات و «براهین خطوطیه» را از هندسه می‌گیرند و ... هیچ چیز این دو صناعت (طبیعی و

هندسی) را چونان «علم الشعاعات»، به تمامی به کار نمی‌گیرد [۷۰، ص ۱۴۸]. با این همه قسطاً در طبقه‌بندی مختصر خود به این علم اشاره نکرده است.

۲. **فارابی:** احصاء العلوم را می‌توان مهم‌ترین، یا دست‌کم پراوازه‌ترین، نوشته دوره اسلامی درباره طبقه‌بندی علوم به شمار آورد. فارابی در دیباچه این کتاب، سودمندی‌هایی برای آن برشمرده که مهم‌ترین آن‌ها آسان‌سازی کار دانشجویان برای پرداختن به دانش است. فارابی دانش‌ها را به هشت شاخه اصلی بخش کرده و آن‌ها را در پنج فصل برشمرده است: (۱) زبان؛ (۲) منطق؛ (۳) علوم التعلیم (ریاضیات)؛ (۴) دانش‌های طبیعی و الهی؛ (۵) دانش‌های مدنی، فقه و کلام.

به نظر فارابی، الهیات تنها دانش کلی (درواقع: کل‌نگر) است و دیگر دانش‌ها، از جمله ریاضیات و به‌ویژه هندسه و حساب، «علوم جزئی» به شمار می‌روند زیرا به بررسی اعراضی خاص از موجود یا موهومی (=موجود وهمی/ذهنی) خاص اختصاص دارند. تجرد موضوعات «علم تعالیمی» (ریاضیات) از ماده موجب نمی‌شود که شایستگی اطلاق ما بعد الطبیعة را داشته باشد، زیرا این تجرد وهمی است اما در «وجود»، موضوعات این دانش جز در امور طبیعی یافت نمی‌شوند؛ [۱۹، ص ۹۹] و [۲۰، ص ۳۴-۳۶].

با این همه در بسیاری از آثار فارابی، نشانه‌های دل‌بستگی ژرف او به ریاضیات و به‌ویژه به هندسه آشکار است. «علوم التعلیم» تنها دانشی است که فارابی در دیباچه احصاء العلوم «شاخه‌های بزرگ» (اجزاء عظمی) آن را برشمرده است. این شاخه‌ها چنین است [۱۹، ص ۴۳، ۷۵-۹۰]:

۱-۲) «علم العدد» (حساب): دو «علم» را بدین نام می‌شناسند: «علم عدد عملی» که در آن اعداد ابزار شمارش‌اند و مردم آن را در دادوستد و جز آن به کار می‌برند و «علم عدد نظری» که به خود اعداد، مجرد از چیزها و شمردنی‌ها می‌پردازد و «همین است که در شمار دانش‌ها انگاشته می‌شود».

۲-۲) هندسه: دو «چیز» را بدین نام می‌شناسند: «هندسه عملی» که پردازنده به آن خط‌ها و سطح‌ها یا «چهارضلی/دایره/مثلث بودن» را در ماده خارجی حرفه خود (نَجَّار در چوب، آهنگر در آهن، بنا در دیوار و مساح در سطح زمین و کشت‌زار) می‌بیند؛ اما پردازنده به «هندسه نظری» همه این‌ها مجرد از چیزها و در حالت کلی تصور می‌کند و «همین است که در شمار دانش‌ها انگاشته می‌شود». این دانش خود دو بخش است: مسطحه و مجسمه. و همه موجودات هندسی یا به تنهایی بررسی می‌شوند یا در مقایسه با یکدیگر.

۳-۲) علم المناظر (نورشناسی): به همان چیزهایی می‌پردازد که هندسه، اما [هندسه] درباره خط و

سطح و جسم به‌طور مطلق بحث می‌کند [و علم مناظر به‌صورت نسبی]. پس نگرش هندسه اعم از آن است. اما علم المناظر دربارهٔ این بحث می‌کند که این چیزها در حالات خاص چگونه دیده می‌شوند و به‌همین دلیل از هندسه جدا شده است (متن بدون افزوده‌های میان قلاب‌ها درست نمی‌نماید). این علم دو شاخه دارد: یکی بررسی پرتوها روی خط مستقیم و دیگری پرتوهای غیرمستقیم که همان دانش آینه‌ها (علم المرایا) است. فارابی اندازه‌گیری طول‌های دور از دسترس (مانند بلندی درختان و کوه‌ها، پهنای دره‌ها، و رودها) یا دوری چیزها (مانند ابرها یا اجسام آسمانی) را از کاربردهای علم المناظر دانسته است. فارابی در الحروف هنگام یادکرد این شاخه، از موضوع «رنگ» نیز در کنار آینه‌ها سخن گفته است.

۴-۲) نجوم: دو «علم» را بدین نام می‌شناسند: احکام نجوم (اخترشماری) که دربارهٔ پیش‌آگهی ستارگان از رویدادهای آینده است و دیگری نجوم تعلیمی (اخترشناسی) و «همین است که در شمار دانش‌ها و در شمار ریاضیات انگاشته می‌شود». فارابی بررسی بخش‌های آباد و ناآباد و جایگاه آن‌ها (=جغرافیا) را بخشی از اخترشناسی شمرده است.

۵-۲) موسیقی: دو «علم» را بدین علم می‌شناسند: موسیقی عملی که به ایجاد الحان به‌صورت محسوس با آلات طبیعی (گلو، کام، و آنچه با آن است و بینی) و مصنوعی (نی، عود، و دیگر سازها) می‌پردازد (=خوانندگی و نوازندگی) و نظری که دربارهٔ این نغمات به عنوان امری معقول و نه محسوس بحث می‌کند و به اینکه نغمه از چه آلتی و چه جسمی شنیده شود سر و کار ندارد. موسیقی نظری به پنج شاخهٔ بزرگ تقسیم می‌شود.

۶-۲) علم الاثقال که دو شاخه دارد. یکی دربارهٔ وزن اجسام یا شیوهٔ تعیین آن که همان اصول ترازوها است و دیگر دربارهٔ اثقالی که به حرکت در می‌آیند یا باعث تحرک می‌شوند که همان بحث دربارهٔ ابزارهایی است که با آن‌ها چیزهای سنگین جابه‌جا می‌شود (به تعبیر امروزی: بحث نیروهای محرک و مقاوم در ماشین‌های ساده و مرکب؛ این شاخه بعدها جزء اثقال نام یافت؛ نک. پس از این)

۷-۲) علم الحیل: شناخت راه‌های چاره برای انطباق چیزهای ثابت شده با برهان‌های ریاضی بر اجسام خارجی یا روش‌های آشکار کردن مفاهیم عقلی ریاضی در اجسام طبیعی محسوس و دارای هشت قسم: ۱) قسمی از آن «علم حیل عددی» است که خود دارای وجوه بسیار است و از آن جمله است علمی که نزد مردم روزگار ما به جبر و مقابله و چون آن نامور است؛ ۲) قسمی دیگر حیل هندسی است که آن نیز انواع بسیار دارد همچون ساخت ساختمان. ۳)



«حیل» در اندازه‌گیری مساحت اجسام؛ ۴) «حیل» در ساخت ابزارهای نجومی؛ ۵) ساخت ساز؛ ۶) ساخت ابزارهای حرفه‌های مختلف مانند ساخت کمان و اسلحه؛ ۷) الحیل المناظره یا ساخت ابزارهایی برای کمک به بینایی انسان در درک صحیح حقیقت چیزهایی که در دور دست قرار دارند و نیز ساخت آن‌ها و از جمله ساخت آینه‌های سوزان؛ ۸) حیل در ساخت ظرف‌های شگفت و ابزارهایی برای صنایع پرشمار.

نکته درخور درنگ آنکه فارابی هنگام برشمردن این شاخه‌ها، از چیزهایی «هم‌نام» بعضی از شاخه‌های ریاضیات (در بیشتر موارد کاربردهای هر شاخه در میان عموم، بدون مباحث نظری) یاد کرده و هر بار آن‌ها را از «شمار دانش‌ها» بیرون آورده است. از این رو در نمودار ۴ از افزودن یک سطح به طبقه‌بندی برای تقسیم حساب، هندسه، و موسیقی به نظری و عملی و نجوم به اخترشناسی و اخترشماری چشم‌پوشی شده است (مقایسه شود با بکار [۴۴، ص ۱۳۷] که این تقسیمات را لحاظ کرده است). همچنین آنچه در منابع دیگر به‌طور معمول «علم الحیل» نامیده شده است (مانند موضوع آثار بنوموسی و جزری در این موضوع) در احصاء العلوم شاخه هشتم از «علم الحیل به تعبیر فارابی» به شمار می‌رود.

فارابی هندسه و حساب را «اصول» و دیگر شاخه‌ها را «نشأت‌گرفته از این اصول» به شمار آورده است. او همچنین (بی‌گمان با نگاهی به جایگاه یگانه هندسه در میان دانش‌های دیگر به دلیل برخورداری از ساختار برهانی/اصل موضوعی<sup>۱</sup>) دربارهٔ دو «طریق» هندسه یعنی «تحلیل و ترکیب» سخن گفته و یادآور شده است که هندسه دانان نخستین، هر دو را در آثار خود گرد کرده‌اند اما اقلیدس اصول را تنها بر پایه ترکیب (اصل موضوعی) پی‌ریخته است. فارابی مطابق دیدگاه رایج در میان فیلسوفان، سه معیار برای «شرافت» یا «فضیلت» دانش‌ها و «صناعات» بر یکدیگر در نظر داشته است: شرافت موضوع، دقت و کمال برهان‌ها، و سودمندی. و هندسه را بر پایه معیار دوم برترین همهٔ علوم انگاشته است. با این همه، فارابی بر آن است که ورزیدگی در سخنوری و جدل، یا زبردستی در دانش‌های ریاضی مانند هندسه و حساب (و در نتیجه زبردستی در برهان‌های ریاضی)، آدمی را از دانش منطق بی‌نیاز نمی‌سازد؛ [۱۹، ص ۵۸، ۷۹] و [۲۱، ص ۲۸۴].

در طبقه‌بندی فارابی از علوم ریاضی، نشانه‌هایی از تأثیرپذیری از دیدگاه گمینوس، گویا به‌واسطه شرح پروکلوس [۷۸، ص ۳۱-۳۵] بر مقاله نخست اصول اقلیدس (نک. پیش از این) به چشم می‌خورد.

در احصاء العلوم درباره فلسفه یادکرد شاخه‌های ریاضیات به ترتیب یاد شده چیزی نیامده است و شگفت آنکه فارابی در جایی بسیار دور از انتظار، یعنی در تحصیل السعادة (نیز با اشاراتی در التنبیه علی سبیل السعادة) در این باره سخن گفته است. فارابی بر آن است که مراحل دست‌یابی آدمی به نیک‌بختی را از آغاز تا انجام روشن سازد. این بحث در واقع همان بحث نقطه آغاز آموزش فلسفی است زیرا دست‌یابی به سعادت چیزی نیست جز زبردستی و رسیدن به مرحله کمال در علوم فلسفی و به تعبیر خود فارابی «تحصیل جمیل» همان است که فلسفه نامیده شده است [۲۲، ص ۲۵۶]. این آغاز به نظر فارابی، البته پس از آموختن منطق، یادگیری ریاضیات است؛ زیرا بررسی شمار و اندازه برای آدمی آسان‌تر از بررسی دیگر موجودات است و او می‌تواند بی‌حیرت و آشفتگی ذهن به این موجودات بپردازد و ریاضیات همان علمی است که به شمار و اندازه می‌پردازد. آدمی باید نخست شمار و اندازه را «به‌خودی‌خود» (و نه به نسبت شمار و اندازه‌ای دیگر) بررسی کند و بررسی شمار نیز آسان‌تر از بررسی اندازه است. پس آدمی نخست باید به بررسی عدد (به‌خودی‌خود) بپردازد (= حساب) سپس به مرحله بالاتر یعنی بررسی اندازه برود (= هندسه). سپس باید به دانش‌هایی بپردازد که موضوع آن‌ها بررسی شمار و اندازه «بالذات» است مانند مناظر و «الاعظام المتحرکه یعنی اجرام آسمانی» (= اخترشناسی)، سپس [باید اندازه و مقدار را به نسبت اندازه و مقداری دیگر بررسی کند یعنی] به موسیقی و سپس اثقال و سرانجام حیل بپردازد [۲۳، ص ۱۳۲-۱۳۰]. این ترتیب همان ترتیب احصاء العلوم در برشمردن شاخه‌های ریاضیات (نک. نمودار ۴) است. فارابی در الجدل نیز بدین موضوع پرداخته است با این تفاوت که در اینجا حساب با آنکه بیشترین فاصله را با علوم طبیعی دارد، اما در آن هیچ چیز دشواری نیست. در هندسه نیز تنها در یکی (یا چندی) از مبادی دشواری اندکی است. دیگر شاخه‌ها نیز به ترتیب دشواری عبارت‌اند از: اخترشناسی، علم المناظر، موسیقی، و علم الحیل [۲۴، ص ۳۴-۳۳]. تفاوت این ترتیب با ترتیب پیشین در جابه‌جایی اخترشناسی و علم المناظر و یاد نشدن علم الاثقال است.

فارابی در التنبیه علی سبیل السعادة گرچه عملاً طبقه‌بندی ارسطویی را با تغییری در ترتیب شاخه‌های فلسفه نظری، یعنی «علم‌التعالیم» و «علم‌الطبیعی» و «علم‌ما بعد‌الطبیعات» پذیرفته، اما گویا در این کتاب نیز در تقسیم ریاضیات همان هفت شاخه را با همان ترتیب در نظر داشته است هرچند تنها سه شاخه نخست را برشمرده، زیرا در این اثر نیازی به برشمردن همه شاخه‌ها نمی‌دیده است [۲۳، ص ۲۵۶-۲۵۷].

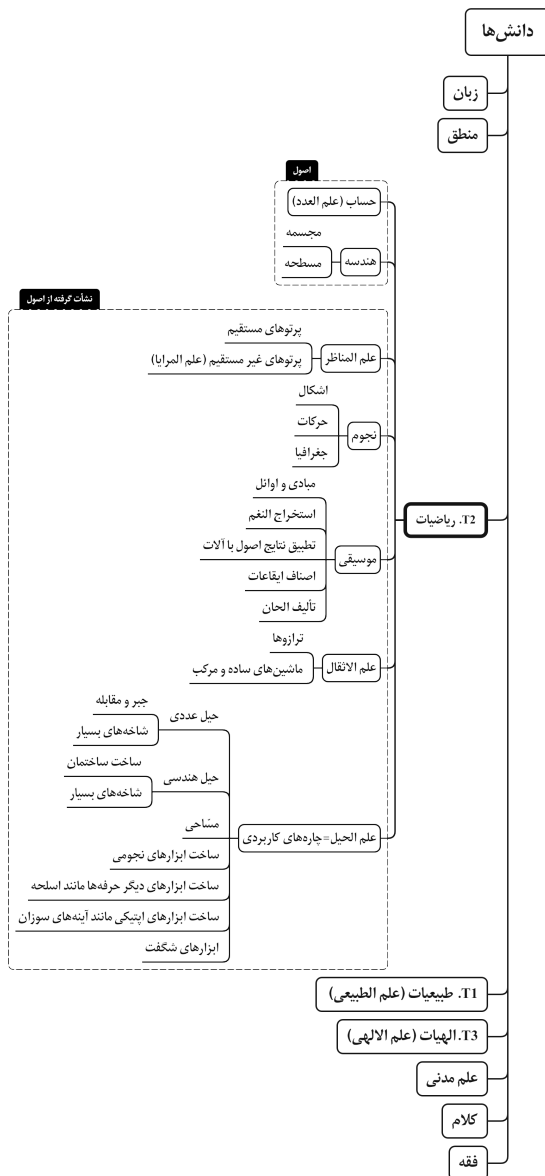
او در الحروف، دانش‌های یاد شده در احصاء العلوم را این بار نه در قالب طبقه‌بندی که به

ترتیب گاه‌نگارانه پیدایش آن دانش‌ها برشمرده است که در این ترتیب، همه بخش‌های ریاضیات، در کنار همه شاخه‌های طبیعیات و زبان، و بیشتر شاخه‌های منطق در شمار دانش‌های پیش‌از‌روزگار افلاطون یاد شده‌اند [۲۵، ص ۱۵۱-۱۵۰]. ابن‌سینا نیز، در اشاره‌ای گاه‌شمارانه، گویا برگرفته از الحروف فارابی [۶۴، ص ۲۵۹، ۲۶۷] آورده است که فلسفه به‌گونه‌ای که یونانیان در آغاز با آن آشنا شدند بلاغی (خطبی) بود. سپس با غلط (مغالطه؟) و جدل درآمیخت. نخستین بخش از فلسفه که مردم بدان دست یافتند [پس از منطق که ابزار فلسفه است] طبیعیات بود. سپس به تعلیمی (ریاضیات) و سپس به دانش الهی پرداختند [۴، ص ۳۱۰]. فارابی همچنین بحثی درخور بررسی درباره طبقه‌بندی «پرسش‌های» مرسوم در ریاضیات (تحت عنوان حروف السؤال؛ یعنی واژه‌های پرسشی رایج در پرسش‌های آن) و دانش‌های دیگر پیش کشیده است [۲۵، ص ۲۱۶-۲۱۷].

فارابی، در ما ینبغی ان یقدم قبل تعلم فلسفه ارسطو، سراسر برگرفته از دیباچه‌های اسکندرانی (نک. گوتاس، [۶۳، ص ۱۱۵-۱۱۶] [۵۳، ص ۴۳۴، ۴۵۰])، آشنایی با شیوه نگارش ارسطو در هریک از آثارش را یکی از پیش‌نیازهای نه‌گانه (در دیباچه‌های اسکندرانی: ده‌گانه) برای فراگیری فلسفه ارسطو به شمار آورده و به‌همین مناسبت گزارشی موجز از آثار او عرضه کرده است. در این گزارش برخلاف بیشتر طبقه‌بندی‌های آثار ارسطو و همچون دیباچه چهارم الیاس، دو کتاب المناظر، و الحیل، و نیز الخطوط (این یکی در دیباچه الیاس نیامده) در شمار آثار ارسطو در ریاضیات یاد شده است [۲۶، ص ۴۹، ۵۱].

فارابی در دیباچه بر مدخل منطق، فلسفه را به چهار شاخه تعالیم، طبیعی، الهی، و مدنی تقسیم کرده و بنابر سنت اسکندرانی (و نیز همچون دیباچه خود او بر احصاء العلوم) از این شاخه‌های اصلی، تنها شاخه‌های ریاضیات یعنی علم عدد، هندسه، اخترشناسی، و موسیقی را برشمرده است [۲۷، ص ۵۸-۵۹].

به نظر فارابی اگر اختلاف موضوع دو علم بنابر احوال و نه ذاتی (بذوات) باشد، آنگاه یکی از این دو می‌تواند «جزئی» از دیگری، یا «تحت» دیگری، یا «نه جزء و نه تحت» دیگری باشد. برای نمونه مخروطات جزئی از هندسه است زیرا موضوع مخروطات یکی از انواع موضوعات هندسه است همچنان‌که خود مخروط نیز یکی از انواع مجسمات (مطرح‌شده در هندسه) است. اما «الاکر المتحرکه» (= اخترشناسی) جزئی از هندسه نیست بلکه «تحت» آن است و علم المناظر نیز همچنین است. علمی که تحت علمی دیگر باشند برخی مبادی خود را از علم بالاتر می‌گیرند و این مبادی در علم بالاتر مبرهن می‌شوند. اما برخی از علوم جزئی هیچ‌یک از مبادی خود را از علم دیگر نمی‌گیرند



نمودار ۴. جایگاه ریاضیات و شاخه‌های آن در طبقه‌بندی فارابی در احصاء العلوم (بدون نمایش شاخه‌های علوم دیگر)

که علم عدد از جمله آن‌ها است [۲۸، ص ۶۴-۶۵].

۳. **اخوان الصفا:** اخوان الصفا همه دانستنی‌هایی را که آدمی بدان می‌پردازد به سه دسته کلی «ریاضی» (به معنی مهارت‌های مرتبط با طلب معاش و نه ریاضیات)، «شرعی وضعی»، و «فلسفی حقیقی» بخش کرده است. علوم فلسفی به چهار شاخه ریاضیات، منطقیات، طبیعیات، و الهیات، و ریاضیات نیز به چهار شاخه ارثماتیقی/عدد (حساب)، جومطریا یا هندسه، اسطرونومیا یا اخترشناسی، و موسیقی یا علم تألیف تقسیم شده است: [۱۲، ص ۲۳]، [۱۳، ص ۲۰۲-۲۰۳]، و [۱۴، ص ۳۳، ۱۰۹-۱۱۰] (درباره تأثیرپذیری اخوان الصفا از نیکوماخوس نک. [۵۶، ص ۱۳۳-۱۳۴]). البته در ترتیب رسائل در ویراست انتقادی زرکلی از رسائل اخوان الصفا، رساله جغرافیا پیش از موسیقی و پس از این دو نیز رساله‌ای درباره نسبت عددی و هندسی آمده است. اما این ترتیب را نباید مبنایی برای بیرون کشیدن طبقه‌بندی ریاضیات نزد اخوان الصفا انگاشت، زیرا حتی در مقدمه همین چاپ و هنگام معرفی رسائل، ترتیب موسیقی، جغرافیا (۴ و ۵) رعایت شده و در دست‌نویس ۲۱۳۰ فیض‌الله افندی رساله‌های النسب العدیدیه، موسیقی، و جغرافیا رسائل چهارم تا ششم آمده‌اند.

۴. **ابوالحسن عامری:** او دانش‌ها را به دو دسته اصلی «ملی» (= دینی) و «حکمی» (= فلسفی) و هریک از این دو دسته را نیز به سه دسته حسّی، عقلی و «مشترک میان حس و عقل» تقسیم کرده است. در تقسیم‌بندی علوم فلسفی، طبیعیات حسّی، الهیات عقلی، و ریاضیات (صناعة الرياضین) میان این دو، و منطبق ابزار است. ابوالحسن از «گروهی از حشویه» یاد کرده است که علوم حکمی را مخالف علوم دینی و پردازندگان به این علوم را زیان‌کاران در دو گیتی و اصطلاحات این علوم را گمراه‌کننده به شمار می‌آورند؛ اما عامری نه تنها چنین نمی‌پندارد بلکه برای علوم حکمی سودمندی‌هایی نیز برمی‌شمارد. از نظر او ریاضیات پنج شاخه است: عدد (حساب)، هندسه، تنجیم (به همان معنی به کار رفته در آثار کندی و قسطا بن لوقا یعنی اخترشناسی و نه اخترشماری)، تألیف، و حیل. او پس از برشمردن و شناساندن این شاخه‌ها دیگر بار افزوده است: «باید دانست که میان ریاضیات و علوم ملی (دینی) هیچ دشمنی و تضادی نیست» [۱۰، ص ۸۷-۸۰].

۵. **ابوسهل مسیحی:** ابوسهل کتابی با عنوان اصناف العلوم الحکمیه به ابوالحسن (یا ابوالحسین) سهلی (یا سهیلی) پیشکش کرده و در آن درباره شاخه‌های مختلف دانش‌ها (با تأکید ویژه بر طبیعیات و ما بعد الطبیعه) سخن گفته و برای بیشتر این شاخه‌ها مهم‌ترین آثار نگاشته‌شده در این زمینه را نیز شناسانده است (با تأکید ویژه بر آثار ارسطو و شرح‌های آن).

به گمان گوتاس، «طبقه‌بندی ابوسهل نماینده کمابیش استاندارد طبقه‌بندی‌های ارسطویی در دوره اسلامی» است. او خلاصه این رساله را نیز به انگلیسی برگردانده [۶۱، ص ۱۷۲-۱۷۰] و نموداری نیز از «طبقه‌بندی» ابوسهل عرضه کرده است [۶۲، ص ۱۴۸]؛ اما سخنان ابوسهل در این رساله چنان نیست که بتوان از میان آن‌ها طبقه‌بندی روشنی بیرون کشید.

ابوسهل پس از برشمردن شاخه‌های طبیعیات و ما بعد الطبیعه، آن‌ها را «دانش‌های کلی» می‌انگارد؛ زیرا این دو دانش در همه موجودات می‌نگرند و این نگرش از همه وجوه و کامل است. دانش‌های دیگر همگی جزئی هستند و در قیاس با طبیعیات و الهیات (= ما بعد الطبیعه) درحقیقت دانش به شمار نمی‌آیند؛ زیرا اولاً تنها به خود آن موجود می‌نگرد اما این نگرش نیز نه همه‌جانبه است و نه حقیقی؛ زیرا برای بررسی آن موجود نخست از آن موجود برخی معانی را در وهم منتزع می‌کنند و سپس به بررسی آن (و نه خود موجود) می‌پردازند [۱۱، ص ۲۱۷-۲۱۵].

از نظر ابوسهل دانش‌های جزئی و آثار مهم نگاشته‌شده در هریک از این دانش‌ها چنین است: (۱-۵) هندسه: هدف از آن شناخت مقادیر [موجودات هندسی] و هیئت‌های گوناگون آن‌ها و نسبت آن‌ها به یکدیگر و بررسی خواصی است که از این دو جهت [برای موجودات هندسی] لازم می‌آید. کتاب‌های این دانش پر شمار اما مهم‌ترین آن‌ها آثار اقلیدس، ارشمیدس، و آپولونیوس است.

(۲-۵) علم عدد: هدف از آن شناخت آن چیزهایی است که از امور ذاتی و لواحق عرضی ویژه اعداد است. مهم‌ترین آثار در این موضوع ارثماتیکی [نیکوماخوس] و مقالات حسابی اصول اقلیدس است. و کتاب‌های حساب هندی و جبر و مقابله نیز به این آثار می‌پیوندند.

(۳-۵) نجوم (با کنار گذاشتن احکام نجوم/اخترشماری؛ در نتیجه مقصود فقط اخترشناسی است). (۴-۵) موسیقی.

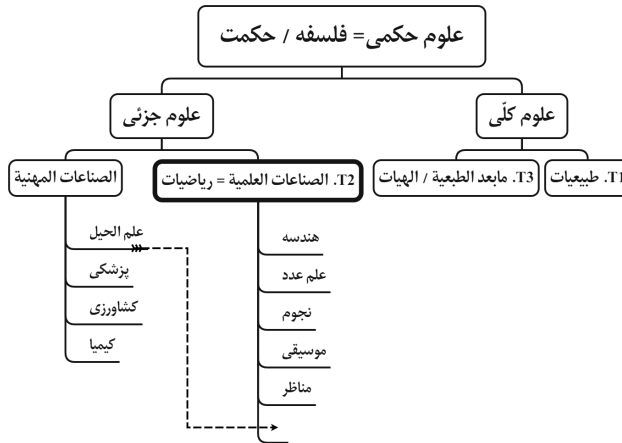
(۵-۵) مناظر: بهترین آثار در این زمینه کتاب بطلمیوس و سپس کتاب اقلیدس است.

(۶-۵) علم الحیل: این دانش گرچه مستند به برهان‌های طبیعی و هندسی است اما بیشتر در شمار «صناعات مهنیه» (کاربردی) است تا «صناعات علمی».

او پس از تأکید دوباره بر برتری دانش‌های کلی بر جزئی، شمارش دانش‌های جزئی را چنین پی گرفته است:

(۷-۵) پزشکی که از ریاضیات نیست و بر دو صنف است: نظری و عملی.

(۸-۵) کشاورزی.



### نمودار ۵. جایگاه ریاضیات در طبقه‌بندی ابوسهل مسیحی

۹-۵) کیمیا.

ابوسهل سپس از اخلاق و سیاست و «امور مدنی» (اما نه تدبیر منزل/اقتصاد) یاد کرده است بی‌آنکه جایگاه آن‌ها را در میان دانش‌ها روشن کند. او سرانجام از «صناعت منطقی» (مطابق سنت به عنوان ابزاری برای دانش‌های دیگر) سخن گفته است [۱۱، ص ۲۱۸-۲۱۹].

همچنان‌که دیده شد ابوسهل به‌رغم یادکرد چهار شاخه اصلی ریاضیات، در پیوند این چهار شاخه در مجموعه‌ای به نام «ریاضیات» هیچ نگفته و تنها یک بار از واژه «ریاضیات»، آن هم هنگام جدا کردن پزشکی از آن، یاد کرده است. با این‌همه شاید بتوان گفت ابوسهل صناعات علمی را همچند ریاضیات و دربرگیرنده پنج دانش جزئی نخست، و پزشکی، کشاورزی، و کیمیا را در شمار «صناعات مهنیة» و علم الخیل را چیزی میان این دو اما بیشتر در شمار گروه دوم دانسته است. گوتاس در تنظیم نموداری برای طبقه‌بندی ابوسهل، احکام نجوم را در شمار «شاخه‌های نظری دانش‌های جزئی» (= ریاضیات) یاد کرده است [۶۲، ص ۱۴۸]، درحالی‌که ابوسهل به‌روشنی آن را به‌دلیل «خالی بودن از برهان» از شمار «علوم حکمی» که قصد برشمردن آن‌ها را داشته بیرون کشیده است.

همچنین گویا حساب عملی و نظری (نظریه اعداد) و جبر همگی در شمار «علم عدد» آمده‌اند بی‌آنکه شاخه‌هایی برای آن در نظر گرفته شود. در نهایت می‌توان طبقه‌بندی ابوسهل را (بی‌یادکرد منطق، اخلاق، و سیاست که جای آن‌ها روشن نیست) همچون نمودار ۵ دانست که با نمودار گوتاس یکسان نیست (برای ارتباط میان طبقه‌بندی ابوسهل و آثار ابن‌سینا در طبقه‌بندی نک. پس از این).

۶. ابوعلی مسکویه: پینس [۷۴، ص ۱۲۴-۱۲۵] طبقه‌بندی ترتیب السعادات ابوعلی مسکویه

را از خود او یا یکی از منابع ناگفته‌ی او انگاشته اما گوتاس [۶۴، ص ۲۳۳-۲۴۴] آن را از پولس فارسی دانسته است (نک. پیش از این).

۷. ابن سینا: او افزون بر رساله‌ی اقسام الحکمة که در انتساب آن به ابن سینا تردید نکرده‌اند، تکنگاری دیگری درباره‌ی طبقه‌بندی علوم به نام اقسام علوم الاوائل (یا به گمان بیسترفلت و کایا، [۴۶] و [۴۷])، جمیع اقسام علوم الاوائل) داشته که گویا در روایت اصلی دارای نمودار درختی (مشجر) بوده است؛ [۵، ص ۲۱۵] و [۶، ص ۲۱]. ابن سینا در آثار دانشنامه‌ای خود نیز به این موضوع پرداخته و افزون بر این از ساختار این آثار نیز می‌توان دیدگاه او را در این باره دریافت [۳۱، ص ۵۹-۶۴] و [۵۷، ص ۱۸۷-۱۹۲] (نک. پس از این).

به‌نظر دایبر اقسام علوم الاوائل چه از نظر ساختار و چه از نظر آثار معرفی شده در هر شاخه از علوم از یک سو با رساله‌ی اصناف العلوم الحکمیة ابوسهل مسیحی و از دیگر سو با اقسام الحکمة ابن سینا همسانی‌هایی دارد اما با آن‌ها یکسان نیست [۴۶، ۴۷] (نیز نک. نظر اندرس [۵۵، ص ۱۱۹]). بیسترفلت همچنین بر آن است که اقسام علوم الاوائل، با توجه به نگارش آن برای ابوالحسین احمد بن محمد سهل، وزیر علی بن مأمون و مأمون بن مأمون خوارزم‌شاه (فرمان‌روایان مأمونی خوارزم)، باید در بازه‌ی زمانی زندگی ابن سینا در گرگانج یعنی ح ۳۹۲-۴۰۳ ق و البته پس از اصناف العلوم ابوسهل و پیش از اقسام الحکمة ابن سینا نوشته شده باشد [۴۶، ۴۷]؛ اما به نظر اسماعیلی، این دیدگاه بر فرضی ثابت‌نشده در خصوص نگارش اقسام علوم الاوائل در گرگانج پی‌ریزی شده است. به‌نظر او چه بسا ابن سینا این اثر را از ساختار و دیباچه‌ی کتاب امروزه گم‌شده‌ی خود الحاصل و محصول بیرون کشیده و از بخارا برای ابوالحسین سهل فرستاده باشد [۵۷، ص ۲۶، ۱۹۳-۱۹۴، ۲۰۸-۲۰۹].

در اقسام علوم الاوائل، علوم اوائل (یونانی) دو «قسم» است: یک قسم یعنی منطق، «آلت» است و قسم دیگر «غرض» که همان فلسفه (علوم فلسفی) است و غرض آدمی از مطالعه‌ی آن‌ها، فراگیری خود آن علم است درحالی‌که آدمی منطق را برای فراگیری علوم دیگر می‌آموزد. فلسفه دو قسم است: عملی و نظری. فلسفه‌ی نظری نیز سه قسم است: علم طبیعی، تعالیمی (ریاضیات)، و ما بعد الطبیعة. شاخه‌های طبیعیات و ریاضیات نیز به دو دسته «اصول یا علم نظری» و «فروع یا علم عملی» (به عبارت دقیق‌تر و امروزی، محض و کاربردی) تقسیم می‌شوند؛ [۵، ص ۲۱۵-۲۲۱] و [۶، ص ۱۴-۲۰]. ابن سینا پس از یادکرد هر شاخه‌ی انتهایی، آثاری را که در آن باره نوشته شده‌اند یاد کرده است.



بخش نظری ریاضیات خود هشت شاخه است: (۱) علم عدد که مباحث برهانی آن در اصول اقلیدس و اقلیدس آن در ارشماطیقی نیکوماخوس آمده است؛ (۲) هندسه که در اصول اقلیدس آمده است؛ (۳) هیئت و نجوم در مجسطی بطلمیوس؛ (۴) دربارهٔ تألیف الحان در کتاب الموسیقی؛ (۵) مناظر و مریا در دو کتاب اقلیدس؛ (۶) دربارهٔ ترکیب مجسمات با هم و تبدیلشان به یکدیگر مانند موضوع کتاب مخروطات؛ (۷) تعریف مجسمات متحرکه در کتاب الاکر المتحرکه ارشمیدس و جز آن؛ (۸) علم اوزان در کتابی از ارشمیدس. بخش عملی ریاضیات نیز سه شاخه است: (۱) علم الاثقال؛ (۲) علم الحیل در کتاب بنوموسی بن شاکر؛ (۳) مساحه المیاه.

ابن سینا در اقسام الحکمة، حکمت را به نظری مجرد و عملی تقسیم کرده و در اینجا نیز برای شاخه‌های پایانی کتاب‌هایی معرفی کرده است. حکمت نظری سه بخش است: علم اسفل/طبیعیات، علم اوسط/ریاضیات، و علم اعلی/الهیات. حکمت ریاضی چهار شاخهٔ اصلی دارد: حساب، هندسه، هیئت، و موسیقی. در اینجا هر شاخهٔ فرعی (کاربردی) به جای ارتباط مستقیم با «ریاضیات» به یکی از چهار شاخهٔ اصلی آن وصل شده و در واقع کاربرد آن شاخه به شمار آمده است. «علم جمع و تفریق با [حساب] هندی» و «جبر و مقابله» از شاخه‌های حساب‌اند. هندسه هفت شاخه دارد: مساحت، حیل متحرکه، جرّ اثقال، علم الاوزان و الموازین، علم جنگ‌افزارها، مناظر و مریا، و انتقال آب. علم زیج و تقویم از شاخه‌های هیئت/نجوم و علم کار بار سازهایی مانند ارغنون از شاخه‌های موسیقی است.

ابن سینا در پایان رساله، چونان ابوالحسن عامری یادآور شده است که هیچ‌یک از اقسام حکمت در بردارندهٔ چیزی برخلاف شرع نیست و گمراهی شماری از مدعیان فلسفه ربطی به علوم حکمی ندارد بلکه پیامد ناتوانی یا کوتاهی آنان در درک فلسفه است [۷، ص ۱۰۷، ۱۱۱-۱۱۲، ۱۱۶].

ابن سینا در دانشنامهٔ علایی، منطق و الهیات الشفاء، عیون الحکمة، و الحکمة المشرقیة نیز به موضوع طبقه‌بندی علوم پرداخته است (برای تفصیل در این باره [۳۲]).

۸. **غزالی:** غزالی در آثار خود چهار طبقه‌بندی متفاوت عرضه کرده است که در مشهورترین آن‌ها علوم نخست به دو دستهٔ شرعی و عقلی تقسیم شده‌اند. علوم عقلی همان فلسفهٔ نظری با چهار شاخهٔ «ریاضیات»، منطق، طبیعیات، و ما بعد الطبیعه است. شاخه‌های ریاضیات نیز همان چهار شاخهٔ مشهور و به ترتیب افلاطونی است [۴۴، ص ۲۰۳-۲۰۹] (دربارهٔ چشم‌پوشی غزالی از یادکرد ریاضیات و طبیعیات در میزان العلم و احیاء علوم‌الدین نک. [۶۰، ص ۸۹، ۹۲]).

۹. **نصیرالدین طوسی:** رسالهٔ بیان اقسام الحکمة علی سبیل الایجاز نصیرالدین [۳۸، ص ۱۶۳-

[۱۶۸] عملاً خلاصهٔ اقسام الحکمة ابن سینا است بی‌آنکه نامی از او به میان آید. با این تفاوت که نصیرالدین از شاخه‌های فرعی تنها شش شاخهٔ «جمع و تفریق»، «جبر و مقابله»، «مساحت»، جبر الثقیل، زیجات، و آلات غریبه (سازها) را برشمرده و فقط دو شاخهٔ آخر را به ترتیب به هیئت و موسیقی وصل کرده است. تقسیم‌بندی او در اخلاق ناصری نیز همین است اما تنها سه شاخهٔ مناظر و مریا (که این یکی در بیان اقسام الحکمة از قلم افتاده)، جبر و مقابله و جبر اثقال یاد شده‌اند [۳۹، ص ۳۸-۳۹] (نیز نک. [۷۹، ص ۳۲۹-۳۳۸]).

۱۰. **ابن اکفانی:** ترتیب چهار شاخهٔ ریاضیات نزد ابن اکفانی، هندسه، هیئت، عدد، و موسیقی است. طبقه‌بندی او از نظر برشمردن شاخه‌های فرعی بسیار برای این چهار شاخه (و نیز یادکرد آثار مرتبط با هر زیرشاخه) در خور درنگ است. بدین ترتیب [۱، ص ۲۱، ۵۴-۶۳]:

۱-۱۰ (۱) هندسه؛ (۱) ساختمان‌سازی (عقود ابنیه)؛ (۲) مناظر، (۳) آینه‌های سوزان؛ (۴) مراکز الاثقال؛ (۵) مساحت؛ (۶) استخراج آب؛ (۷) جبر اثقال؛ (۸) ساعت‌های آبی (بنکامات)؛ (۹) جنگ‌افزارها؛ (۱۰) بادافزارها (الآلات الروحانية).

۱-۲ (۲) هیئت؛ (۱) زیج و تقویم؛ (۲) مواقیت؛ (۳) رصدگری؛ (۴) تسطیح کره و ابزارهای مرتبط (مانند اسطرلاب)؛ (۵) ابزارهای دارای شاخص (مانند ساعت‌های آفتابی).

۱-۳ (۳) عدد/ارثماطیقی؛ (۱) حساب مفتوح (= حساب با مقادیر معلوم)؛ (۲) تخت و میل (حساب هندی)؛ (۳) جبر و مقابله (= حساب مجهولات)؛ (۴) حساب خطّین؛ (۵) دور و وصایا؛ (۶) درهم و دینار.

۱-۴ (۴) موسیقی (برگرفته از شرح فارابی در احصاء العلوم [۱۹، ص ۸۶-۸۸])

۱۱. **ابن خلدون:** او علوم رایج در تمدن روزگار خود (العلوم الواقعة فی العمران لهذا العهد) را نخست به دو شاخهٔ اصلی «حکمی فلسفی»/عقلی و «نقلی وضعی»/شرعی تقسیم کرده است. علوم فلسفی، با در نظر گرفتن منطق، چهار شاخه است و جالب توجه آن‌که «تعالیم» این بار پسر از الهیات و در جایگاه چهارم جای دارد و شاخه‌های چهارگانهٔ آن نیز به ترتیب هندسه، ارثماطیقی/علم عدد، موسیقی و هیئت است. اما بی‌درنگ علوم فلسفی را دارای هفت اصل می‌انگارد که این بار شاخه‌های ریاضیات هم‌ردیف سه شاخهٔ اصلی دیگر آمده‌اند: (۱) منطق؛ سپس تعالیم یعنی (۲) ارثماطیقی؛ (۳) هندسه؛ (۴) هیئت/نجوم؛ (۵) موسیقی؛ (۶) طبیعیات؛ (۷) الهیات.

ابن خلدون هنگام معرفی شاخهٔ نخست ریاضیات، آن را «العلوم العدیدیه» و ارثماطیقی (نظریهٔ اعداد) را شاخهٔ نخست آن انگاشته است. شاخه‌های دیگر نیز حساب عملی، جبر و مقابله، معاملات،

و فرائض است. هندسه کروی، مخروطات، مساحی، و مناظر از فروع هندسه و «زیچ‌نگاری» و احکام نجوم از فروع هیئت/نجوم است [۳، ص ۱۸۴/۲، ۲۸۸-۲۸۹، ۲۹۴-۳۰۷] (قس گزارش نادقیق پترس [۷۳، ص ۱۱۲]).

۱۲. **طبقه‌بندی‌های دیگر:** شماری دیگر از دانشوران در آثار خود به جایگاه و شاخه‌های ریاضیات اشاره کرده‌اند از جمله لوکری [۳۶، ص ۹۴]، ابن‌باجه [۵۸، ص ۲۸۷-۳۰۷]، شهرزوری [۱۷، ص ۲۳-۲۴] (به‌روشنی برگرفته از حدود المنطق ابن‌بهریز)، ریزی [۱۶، ص ۱۳۲] (۴ اصل و ۵ فرع)، قطب‌الدین شیرازی در جمله چهارم از درة التاج در علم اوسط/ریاضی در چهار فن [۳۰، ص ۱۵۱-۱۳۹]، طاش کوپری‌زاده [۱۸، ص ۳۳۴۷-۳۷۷] (۴ شاخه اصلی و سپس شاخه‌های فرعی هریک از این چهار شاخه).

در پایان باید اشاره کنیم که طبقه‌بندی دیگری برای علوم جدای از نگاه فیلسوفانه موسوم به طبقه‌بندی‌های دیوان‌سالارانه وجود دارد که خواننده علاقه‌مند را برای این‌گونه طبقه‌بندی در دوره اسلامی به [۳۲] ارجاع می‌دهیم.

## مراجع

- [۱] ابن‌کفانی، شمس‌الدین ابوعبدالله محمد بن ابراهیم بن ساعد انصاری سنجاری، ارشاد القاصد الی اسنی المقاصد، ویراسته یان یوست ویتکام، بریل، لایدن، ۱۹۸۹.
- [۲] ابن‌بهریز، حبیب (عبد یثوع)، حدود المنطق (همراه با المنطق ابن مقفع)، ویراسته محمدتقی دانش‌پژوه، انجمن شاهنشاهی فلسفه ایران، تهران، ۱۳۵۷.
- [۳] ابن‌خلدون، عبدالرحمان بن محمد، العبر و دیوان‌المبتدا و الخیر: الكتاب الاول: المقدمة، ویراسته ابراهیم شيوخ و احسان عباس، دار القیروان للنشر، تونس، ۲۰۰۶.
- [۴] ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، الشفاء: الهیات، ویراسته ابراهیم مدکور، جورج قنوتای، سعید زاید، محمد یوسف موسی، و سلیمان دنیا، الهيئة العامة لشئون المطابع الامیریه، قاهره، ۱۹۶۰.
- [۵] ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، اقسام علوم الاوائل، ویراسته محمد حواد اسماعیلی، در [۵۷].
- [۶] ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، اقسام علوم الاوائل، ویراسته هانس هینریش بیسترفلت و م. ک. کایا، در [۴۶].
- [۷] ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، اقسام الحکمة، ویراسته محسن کدیور، در [۳۱].
- [۸] ابن‌نباته، ابوبکر جمال‌الدین محمد، سرح العیون فی شرح رساله ابن زیدون، ویراسته محمد ابوالفضل ابراهیم، دار الفكر العربی، قاهره، ۱۹۶۴.
- [۹] ابن‌نذیم، محمد بن اسحاق، الفهرست، ویراسته گوستاو فولگل، فردیش کریستیان ویلهلم فولگل، لایپزیگ، ۱۸۷۱.

[۱۰] ابوالحسن عامری، محمد بن یوسف، الاعلام بمناقب الاسلام، ویراسته احمد عبدالحمید غراب، دار الاصله للثقافة و النشر و الاعلام، ریاض، ۱۹۸۸.

[۱۱] ابوسهل مسیحی، عیسی بن یحیی، اصناف العلوم الحکمیة، ویراسته محمد تقی دانش‌پژوه، در دانش‌پژوه، محمد تقی، «اصناف العلوم الحکمیة»، تحقیقات اسلامی، ۶ (۱۳۷۰)، ۲۱۱-۲۲۰.

[۱۲] اخوان الصفا، العدد، در رسائل، ویراسته خیرالدین زرکلی، ج ۱، المطبعة العربية، قاهره، ۱۹۲۸، ۱۹۵-۲۰۹.

[۱۳] اخوان الصفا، الصنائع العلمية و الغرض منها، در رسائل، ویراسته خیرالدین زرکلی، ج ۱، المطبعة العربية، قاهره، ۱۹۲۸، ۲۳-۴۸.

[۱۴] اخوان الصفا، مجمل الحکمة، ویراسته محمدتقی دانش‌پژوه و ایرج افشار، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ۱۳۷۵.

[۱۵] جابر بن حیان، الحدود، در مختار رسائل جابر بن حیان، ویراسته پاول کراوس، مکتبه الخانجی، قاهره، ۱۹۳۴.

[۱۶] ریزی، اسماعیل بن محمد، حیاة النفوس، ویراسته محمدتقی دانش‌پژوه، بنیاد موقوفات دکتر محمود افشار، تهران، ۱۳۷۷.

[۱۷] شهرزوری، شمس‌الدین محمد بن محمود، رسائل الشجرة الالهية في علوم الحقائق الربانية، ویراسته نجفقلی حبیبی، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران، تهران، ۱۳۸۳.

[۱۸] طاش کوپری‌زاده، ابوالخیر احمد بن مصطفی بن خلیل، مفتاح السعادة و مصباح السيادة، دار الکتب العلمية، بیروت، ۲۰۰۲.

[۱۹] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، احصاء العلوم، ویراسته عثمان امین، دار الفكر العربي، قاهره، ۱۹۴۹.

[۲۰] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، اغراض ما بعد الطبيعة، ویراسته لیلیان خواه، ج ۱۱، درکیان خواه، لیل، تحقیق و تصحیح انتقادی رساله «فی أغراض ما بعد الطبيعة»، جاویدان خرد، ۱۱ (۲۰۱۵)، شماره ۲۶، ۱۱۹-۱۵۷.

[۲۱] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «ما یصحّ و ما لا یصحّ من احکام النجوم»، در الاعمال الفلسفیه، ویراسته جعفر آل یاسین، دار المناهل، بیروت، ۱۴۱۳، ۲۸۱-۳۰۱.

[۲۲] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «التنبیه علی سبیل السعادة»، در الاعمال الفلسفیه، ویراسته جعفر آل یاسین، دار المناهل، بیروت، ۱۴۱۳، ۲۲۷-۲۶۵.

[۲۳] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «تحصیل السعادة»، در الاعمال الفلسفیه، ویراسته جعفر آل یاسین، دار المناهل، بیروت، ۱۴۱۳، ۱۱۹-۱۹۷.

[۲۴] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «الجدل»، در المنطق عند الفارابی، ویراسته رفیق العجم، ج ۳، دار المشرق، بیروت، ۱۹۸۶، ۱۴-۱۰۷.

[۲۵] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، الحروف، ویراسته محسن مهدی، دار المشرق، بیروت، ۱۹۹۰.

[۲۶] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، ما ینبغی ان یقدم قبل تعلم فلسفة ارسطو، ویراسته فریدریخ هاینریخ دیتریسی،

در

- [۲۷] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «التوطئة أو الرسالة التي صدر بها المنطق»، در المنطق عند الفارابی، ویراسته رفیق العجم، ج ۱، دار المشرق، بیروت، ۱۹۸۵، ۵-۶۲.
- [۲۸] فارابی، ابونصر محمد بن محمد، «البرهان»، در المنطق عند الفارابی، ویراسته ماجد فخری، ج ۴، دار المشرق، بیروت، ۱۹۸۷، ۱۹-۹۶.
- [۲۹] قسطا بن لوقا بعلبکی، من کلام قسطا، ویراسته هانس دایبر، ۱۹۹۰، در [۵۰].
- [۳۰] قطب‌الدین شیرازی، محمود بن مسعود بن مصلح، درة التاج لغرة الدباج، ویراسته سید محمد مشکوة، مجلس شورای ملی، تهران، ۱۳۱۷.
- [۳۱] کدیور، محسن، «ابن سینا و طبقه‌بندی حکمت: تحلیل، تحقیق و تصحیح رساله اقسام الحکمه»، جاویدان خرد، ۵ (۲۰۰۹)، شماره ۹، ۳۵-۱۳۸.
- [۳۲] کرامتی، یونس، ریاضیات، در دائره‌المعارف بزرگ اسلامی، ج ۲۶، مرکز دائره‌المعارف بزرگ اسلامی، تهران، ۱۴۰۳ (زیر چاپ).
- [۳۳] کندی، ابویوسف یعقوب بن اسحاق، «المصوات الوتریة من ذات الوتر الواحد الی ذات العشرة الوتار»، در مؤلفات الکندی الموسیقیة، ویراسته زکریا یوسف، منشورات الجمل، بیروت، ۲۰۰۹، ۸۱-۱۱۱.
- [۳۴] کندی، ابویوسف یعقوب بن اسحاق، «کمیة کتب ارسطوطاليس و ما یحتاج الیه فی تحصیل الفلسفة»، در رسائل الکندی الفلسفیة، ویراسته محمد عبدالهادی ابوریة، مطبعة الاعتماد، قاهره، ۱۹۵۰، ۳۶۳-۳۸۴.
- [۳۵] کندی، ابویوسف یعقوب بن اسحاق، الصناعة العظمی، دست‌نویس شماره ۴۸۳۰/۲ (گ ۵۲ ر- ۸۰ پ)، کتابخانه ایاصوفیای استانبول.
- [۳۶] لورکی، ابوالعباس فضل بن محمد، بیان الحق بضمان الصدق، ویراسته سیدابراهیم دباجی، مؤسسه بین‌المللی اندیشه و تمدن اسلامی، تهران، ۱۳۷۳.
- [۳۷] مسکویه رازی، ابوعلی احمد بن محمد، ترتیب السعادات، ویراسته ابوالقاسم امامی، مرکز آموزش و پژوهش کتابخانه مجلس شورای اسلامی، تهران.
- [۳۸] نصیرالدین طوسی، ابوجعفر محمد بن محمد بن حسن، بیان اقسام الحکمة علی سبیل الایجاز، در سلیمان، عباس، «رسالة فی بیان اقسام الحکمة للطوسی»، مجلة معهد المخطوطات العربیة، ۳۶ (۱۹۹۲)، ۱۳۹-۱۶۸.
- [۳۹] نصیرالدین طوسی، ابوجعفر محمد بن محمد بن حسن، اخلاق ناصری، ویراسته مجتبی مینوی و علی‌رضا حیدری، خوارزمی، تهران، ۱۳۵۶.
- [۴۰] نیکوماخوس، المدخل الی علم العدد، ترجمه ابوالحسن ثابت بن قره، المطبعة کاتولیکیة، بیروت، ۱۹۵۸.
- [41] Ammonius, H., *Interpretation of Porphyry's Introduction to Aristotle's Five Terms*, Bloomsbury Academic, 2020.
- [42] Ammonius, H., *On Aristotle Categories*, Bloomsbury Academic, London-New York, 2014.
- [43] Aristotle, *Metaphysics: Books Gamma, Delta, and Epsilon*, Oxford University Press, 1993.
- [44] Bakar, O., *Classification of Knowledge in Islam: A Study in Islamic Philosophies of Science*, Islamic Texts Society, Cambridge, 1998.
- [45] Baumstark, A., *Geschichte der syrischen Literatur, mit Ausschluss der christlich-palästinensischen Texte*, A. Marcus-E. Webers, Bonn, 1922.

- [46] Biesterfeldt, H. H., Kaya, M. C., An Aristotelian classification of the sciences—by Avicenna?, *ZGAIW*, **22** (2020), 1-22.
- [47] Biesterfeldt, H. H., Eine arabische Klassifikation der Wissenschaften aus dem 4./5. Jahrhundert H., *Studia Graeco-Arabica*, **10** (2020), 261-270.
- [48] Burkert, W., *Weisheit und Wissenschaft: Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon*, Hans Carl, Nuremberg, 1962.
- [49] Cornelli, G., *In Search of Pythagoreanism: Pythagoreanism as an Historiographical Category*, De Gruyter, Berlin-Boston, 2013.
- [50] Daiber, H., Qostā ibn Lūqā (9. Jh.) über die Einteilung der Wissenschaften, *ZGAIW*, **6** (1990), 93-129.
- [51] David, *Introduction to Philosophy*, in *Elias and David: Introductions to Philosophy; Olympiodorus: Introduction to Logic*, S. Gertz, ed., Bloomsbury Academic, London, (2018).
- [52] Diels, H. A., Kranz, W., *Die Fragmente der Vorsokratiker (Αποσπασματα των Προ — Σωκρατικών)*, 9th ed., vol. 1-3, Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, 1959.
- [53] Düring, I., *Aristotle in the Ancient Biographical Tradition*, Elanders Boktryckeri Aktiebolag, Göteborg, 1957.
- [54] Elias, Introduction to philosophy, in *Elias and David: Introductions to Philosophy; Olympiodorus: Introduction to Logic*, S. Gertz, ed., Bloomsbury Academic, London, 2018.
- [55] Endress, G., The cycle of knowledge: Intellectual traditions and encyclopaedias of the rational sciences in Arabic Islamic Hellenism, in *Organizing Knowledge: Encyclopaedic Activities in the Pre-Eighteenth Century Islamic World*, G. Endress, A. Filali-Ansary, eds., Brill Academic Publishers, Leiden-Boston, 2006, 103-133.
- [56] Endress, G., Mathematics and philosophy in medieval Islam, in *The Enterprise of Science in Islam: New Perspectives (Dibner Institute Studies in the History of Science and Technology)*, J. P. Hogendijk, A. I. Sabra, eds., Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts-London, 2003, 121-176.
- [57] Esmaeili, M. J., The sciences of the ancients and their Divisions Aqsām 'ulūm al-Awā'il: A text attributed to Avicenna; an edition with a brief introduction, *Arabic Sciences and Philosophy*, **31** (2021), no. 2, 183-223.
- [58] Forcada, M., Ibn Bāijja and the classification of the sciences in al-Andalus, *Arabic Sciences and Philosophy*, **16** (2006), no. 2, 287-307.
- [59] Gannagé, E., Al-Kindī, Ptolemy (and Nicomachus of Gerasa) revisited, *SGA*, **6** (2016), 83-112.
- [60] Gil'adi, A., On the Origin of Two Key-Terms in al-Gazzālī's Ihyā' 'Ulūm al-Dīn, *Arabica*, **36** (1989), no. 1, 81-92.
- [61] Gutas, D., *Avicenna and the Aristotelian Tradition: Introduction to Reading Avicenna's Philosophical Works*, Brill, 2013.
- [62] Gutas, D., Medical theory and scientific method in the age of Avicenna, in *Before and After Avicenna: Proceedings of the First Conference of the Avicenna Study Group*, D. C. Reisman, A. H. al-Rahim, eds., Brill, Leiden-Boston, 2003, 145-162.
- [63] Gutas, D., The starting point of philosophical studies in Alexandrian and Arabic Aristotelianism, in *Theophrastus of Eresus: On His Life and Work*, W. W. Fortenbaugh, P. M. Huby, A. A. Long, eds., Transaction Books, New Brunswick-Oxford, 1985.
- [64] Gutas, D., Paul the Persian on the classification of the parts of Aristotle's philosophy: A milestone between Alexandria and Baḡdād, *Der Islam*, **60** (1983), no. 2, 231-267.
- [65] Heath, T. L., *A History of Greek Mathematics*, Oxford University Press, Oxford, 1921.
- [66] Huffman, C. A., *Archytas of Tarentum: Pythagorean, Philosopher and Mathematician King*, Cambridge University Press, New York, 2005.
- [67] Iamblichus, *On the General Science of Mathematics*, Bloomsbury Academic, 2020.

- [68] Iamblichus, *On the Pythagorean Life*, Liverpool University Press, 1989.
- [69] Iamblichus *The Theology of Arithmetic: On the Mystical, Mathematical and Cosmological Symbolism of the First Ten Numbers (Attributed to Iamblichus)*, Phanes Press, 1988.
- [70] Kheirandish, E., Organizing scientific knowledge: The 'mixed' sciences in early classifications, in *Organizing Knowledge: Encyclopaedic Activities in the Pre-Eighteenth Century Islamic World*, G. Endress, A. Filali-Ansary, eds., Brill Academic Publishers, Leiden-Boston, 2006, 135-154.
- [71] Liddell, H. G., Scott, R., Jones, H. S., McKenzie, R., *A Greek-English Lexicon*, Clarendon Press & Oxford University Press, Oxford & New York, 1996.
- [72] Nicomachus of Gerasa, *Introduction to Arithmetic*, Macmillan, 1926.
- [73] Peters, F. E., *Aristotle and the Arabs: The Aristotelian Tradition in Islam*, New York University Press, 1968.
- [74] Pines, S., Ahmad Miskawayh and Paul the Persian, *Irān-Shināsī*, 2 (1971), no. 2, 121-129.
- [75] Plato, *The Republic*, Harvard University Press-William Heinemann, Cambridge, Massachusetts-London, 1930.
- [76] Plato, *Laws*, Harvard University Press-William Heinemann, Cambridge, Massachusetts-London, 1926.
- [77] Porphyry, *Vie de Pythagore-Lettre à Marcella*, Société d'édition les Belles Lettres, Paris, 1982.
- [78] Proclus, *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, Princeton University Press, Princeton, 1992.
- [79] Shephenson, J., The classification of the sciences according to Nasiruddin Tusi, *Isis*, 5 (1923), no. 2, 329-338.
- [80] Steel, C., *Plato as Seen by Aristotle*, in *Aristotle's Metaphysics Alpha: Symposium Aristotelicum*, C. Steel, ed., Oxford University Press, Oxford, 2012.
- [81] Tannery, P., *La Géométrie Grecque, Comment Son Histoire Nous Est Parvenue et Ce Que Nous En Savons*, Gauthier-Villars, Paris, 1887.
- [82] Theon of Smyrna, *Mathematics Useful for Understanding Plato*, Wizards Bookshelf, San Diego, 1979.
- [83] Zhmud, L., *Pythagoras and the Early Pythagoreans*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- [84] Zhmud, L., *Wissenschaft, Philosophie und Religion im frühen Pythagoreismus*, Akademie Verlag, Berlin, 1997.

---

یونس کرامتی: دانشگاه تهران، دانشکده الهیات و معارف اسلامی، پژوهشکده تاریخ علم  
 رایانامه: ykaramati@ut.ac.ir

## **Mathematics and Its Branches in Ancient Classifications of Science: From the Beginning to the 10th Century AD/16th Century**

Y. Karamati<sup>1</sup>

Institute for the History of Science, University of Tehran, Iran

**Abstract.** In the so-called Aristotelian classification of sciences, which was originally founded in the late Alexandrian age, mathematics is one of the three main branches of theoretical philosophy and includes 4 branches: arithmetic, harmony (a part of theoretical music), geometry, and astronomy. In the 4th century BC and in the inner circle of the Pythagoreans, the plural form of the word μαθήματα (μαθήματα), the root of European terms related to mathematics - which was originally used in the absolute sense of teaching/course - was first applied to "4 disciplines altogether", and after that, this word was mostly used in the meaning of "mathematical teaching/course". Later Greek scientists, at least from the 1st-6th centuries AD, put forward some material to explain why these 4 disciplines came together under one name. Later, Arabic word "Ta'lim" and especially "'Ilm al-Ta'ālīm" also met the same fate as Greek μαθήματα. Later Greek scientists, at least from the 1st-6th centuries AD, put forward some material to explain why these 4 disciplines came together under one name. Later, Arabic word "Ta'lim" and especially "'Ilm al-Ta'ālīm" also met the same fate as Greek μαθήματα. The views of Alexandrian scholars about "mathematics and its branches in the classification of sciences", were popularized among the scholars of Medieval Islam through Paul the Persian and Abū Alī Moskūyeh, as well as Ibn Behrīz and al-Kindī. In Medieval Islam, Fārābī introduced the first original classification of the sciences in *Iḥṣā' al-Ulūm*, but he mentioned the its philosophical base only in his moral works. Abu Sahl al-Masīhī, Avicenna and a number of other philosophers, in addition to determining the place of mathematics among the sciences, listed branches for mathematics, which over time were divided into two primary and secondary categories (Uṣūl and Furū'), and the number of its secondary categories such as 'Ilm al-Ḥiyāl and 'Ilm al-Manāẓir (optics) also increased.



---

*Keywords:* μαθημα, ‘Ilm al-Ta‘ālīm, arithmetic, geometry, astronomy, music (harmony), ‘Ilm al-Ḥiyal , ‘Ilm al-Manāzīr, Fārābī, Abu Sahl al-Masīhī, Avicenna, Ibn Behrīz, al-Kindī, Paul the Persian, Abū Alī Moskūyeh, Iḥṣā’ al-Ulūm

*Article history:* Recieved 11 Novemberr 2023; Accepted 21 November 2023

*Article type:* original

---