

ابونصر فارابی، معلم ثانی روش‌شناس و ریاضی‌دان بزرگ پرویز شهریاری

فارابی یکی از بنیان‌گذاران دانش و فلسفه شرق، در زمینه پیشرفت ریاضیات هم کارهای زیادی کرده و شاخه‌های مختلف ریاضیات زمان خود را به جلو برده است: فارابی به‌طور جدی درباره موضوع‌های مهم مربوط به‌روشناسی ریاضیات، کارکرد: نمونه‌های عالی از کاربرد روش‌ها و نظریه‌های ریاضی را در حل مسأله‌های گوناگون دانش‌های طبیعی و صنعت (نجوم، نظریه موسیقی، نور، معماری و غیره) ارائه داد: و بالاخره بررسی‌های کاملاً تازه‌ای در ریاضیات نظری دنبال کرد. می‌بینیم که موفقیت‌های فارابی در ریاضیات، در هر سه زمینه‌ای است که دقیقاً به‌هم بستگی دارند: روش‌شناسی، کاربرد عملی و جنبه نظری. جالب‌ترین جنبه‌ها، از نظر تاریخ ریاضی، بررسی‌های فارابی در مثلثات و هندسه است. فارابی، در کتاب خود «شرح المجسطی»، یکی از نخستین کسانی است که تانژانت و کتانژانت را در دایره مثلثاتی وارد کرد و قضیه سینوس‌ها و تانژانت‌ها را برای مثلث کروی قائم‌الزاویه، ثابت کرد. فارابی در رساله‌ای که درباره هندسه نوشته است، برای نخستین بار در تاریخ ریاضی، به‌صورت منظمی، مسأله‌های مربوط به‌ساختمان‌های هندسی را مطرح می‌کند، که از میان آن‌ها، به‌خصوص مسأله‌های مربوط به‌رسم به‌کمک پرگار ثابت، رسم سهمی، رسم چند ضلعی‌ها و همچنین ترسیم‌های روی کره، جالب است.

فارابی، در نوشته‌های خود، به‌بنیان‌های ریاضیات و به روش طرح مفهوم‌های اصلی و بنیانی ریاضیات، اهمیت زیادی می‌دهد، او، یکی از نخستین کسانی است که در تاریخ ریاضیات اثر معروف اقلیدس به نام «مقدمات» را مورد بررسی انتقادی قرار داده است. فارابی در اثر مشهور خودش «احصاء العلوم» دانش‌ها را برحسب جنبه آموزشی آن‌ها، تقسیم‌بندی می‌کند (او ریاضیات را به‌هفت شاخه تقسیم می‌کند: حساب، هندسه نور، اخترشناسی، موسیقی، استاتیک و دانشی که به‌استادی و مهارت نیاز دارد)، روش اقلیدس را، که بیش از اندازه به‌روش ترکیب اهمیت می‌دهد، مورد بررسی انتقادی قرار می‌دهد و برای رسیدن به‌نتیجه، روش تجزیه را هم توصیه می‌کند. او می‌گوید:

پایه‌های هندسه و حساب با دو روش آموخته می‌شود: روش تجزیه و روش ترکیب. ریاضی‌دانان باستانی، در نوشته‌های خود،

این دو روش را توأم می‌کردند، ولی اقلیدس، کتاب خود را تنها با روش ترکیبی نوشت.

متذکر می‌شویم که فارابی در تألیف کتاب عظیم خود به نام «کتاب الموسیقی الکبیر» توانست با موفقیت این دوروش را باهم توأم کند. و این موضوع را می‌توان از جمله‌های زیر، که در مقدمه این رساله آورده است، به خوبی فهمید:

تسا این‌جا از تجزیه استفاده کرده‌ایم. برای این‌که هنر موسیقی را به‌خودی‌خود بیاموزیم، ترکیب را هم به‌کار می‌بریم. تجزیه به این مناسبت برای ما لازم است که عناصر را به ردیف شناخته شده، منظم کنیم، یعنی به همان ردیفی که این عناصر برای ما شناخته شده‌اند. برعکس، ترکیب، این عناصر را به ردیفی که در واقع وجود دارند، تنظیم می‌کند.

فارابی، طرح مفهوم‌های بنیانی هندسه و اصل‌های هندسی را، در رساله خاصی به نام «المستعلق فی المقالة الاولى والخامسة الاقلیدس فی الهندسة» (بررسی دشواری‌های مقاله اول و مقاله پنجم اقلیدس در هندسه) داده است؛ در این‌جا، او با اندیشه فلسفی عمیقی دربارهٔ سرچشمهٔ به‌وجود آمدن مفهوم‌های بنیانی هندسه، از راه انتزاع تدریجی و گام به گام آن‌ها از دنیای واقع، گفتگو می‌کند. مثلاً فارابی با اشاره به تعریف‌هایی که اقلیدس، در مقاله اول «مقدمات» خود آورده است، مسیر جداشدن مفهوم‌های ریاضی را از واقعیت، تجزیه و تحلیل می‌کند.

فارابی، دو حالت را بررسی می‌کند: نخست این‌که، چیزی را که نزدیک‌تر به احساس مستقیم است، مقدم بدانیم؛ دوم این‌که، چیزی را که نزدیک‌تر به عقل است، در جای اول قرار دهیم. او، این وضع را بدین ترتیب، شرح می‌دهد:

جسم از همه به احساس نزدیک‌تر است، سپس سطح، بعد خط و سرآخر، دورتر از همه این‌ها، نقطه. ولی به عقل چیزی نزدیک‌تر است که از قسمت‌های کمتری نسبت به دیگر اشیاء مشخص، تشکیل شده باشد، هر چیزی که ساده باشد، به عقل نزدیک‌تر است. و با این ترتیب به آن‌جا می‌رسیم که دربارهٔ چیزی بیندیشیم که برای وجود آن هیچ جزئی دخالت نکرده باشد. بنابراین، از لحاظ عقلی، در ردیفی که به دست می‌آید، نقطه، در جای نخست، قرار گرفته است، سپس خط، بعد سطح و در جای آخر، جسم. با وجود این، وقتی که با یک شاگرد سروکار داریم، از آن‌جا که در سال‌های نخست یادگیری، دانش آموز بیشتر به جانبی که محسوس باشد، تمایل دارد، ما ردیفی را که متناظر با احساس است، به کار می‌بریم، ولی در تألیف یک اثر علمی، از ردیفی که

عقلانی تر است، استفاده می‌کنیم. به این ترتیب آموزش از جسم محسوس و قابل لمس آغاز می‌شود، سپس این جسم از همه آن چه که آن را محسوس می‌کند، جدا و متزاع می‌شود، بعد، به سطح و خط و سر آخر به نقطه پرداخته می‌شود. بنابراین بهتر این است که کار خود را از احساس و در مسیر تجزیه آغاز کنیم تا به نقطه برسیم، و سپس دوباره به ردیفی بپردازیم که متناظر با عقل است، یعنی به ترکیب.

به این ترتیب، فارابی، در بررسی انتقادی خود از «مقدمات» اقلیدس، تأکیدی کند که در طرح مفهوم‌های بنیانی هندسه، باید فلسفه پیدایش آن‌ها را در مسیر جدا شدن از جسم فیزیکی دنیای واقع، در نظر بگیریم. همان‌طور که می‌دانیم، اقلیدس در کتاب «مقدمات» خود، ردیفی را مورد توجه قرار می‌دهد که در آن ابتدا آن چه که انتزاعی‌تر است، تعریف می‌شود و سپس به تدریج به تعریف‌هایی می‌پردازد که در درجه کمتری از انتزاع قرار گرفته‌اند. فارابی، با تحلیل انتقادی طرح اقلیدس، طرح مادی سرچشمه‌های پیدایش مفهوم‌های ریاضی را ارائه می‌دهد.

باید به توصیه فارابی در مورد رعایت اصل عینی بودن آموزش، در گام‌های نخستین توجه کرد، زیرا دانش آموز در سال‌های نخستین آموزش «بیشتر به جایی که مجوس باشد، تمایل دارد».

ابوریحان بیرونی (۹۷۳-۱۰۵۰ میلادی)، تحت تأثیر مستقیم نوشته‌های فارابی در کتاب «الفهم» خود (که یک کتاب درسی درباره مفهوم‌های بنیانی ریاضی است)، جدا از اقلیدس، مفهوم‌های اساسی هندسه را به ترتیب انتزاعی بودن آن‌ها (از محسوس به طرف تجرد)، تعریف می‌کند.

فارابی، در نوشته‌های دیگر خود؛ اندیشه‌های درست و کاملی درباره مسأله‌های نظری (و منجمله ریاضیات) به صورت قابل فهم و در عین حال علمی و دقیق، ارائه می‌دهد. روش‌شناسی علمی که فارابی دنبال می‌کند، حائز اهمیت بسیار است. او در مقدمه «رساله بزرگ موسیقی» می‌نویسد:

برای این که اندیشمند خوبی در تنظیم نظریه‌ها باشیم، بدون این که ارتباطی به دانش ویژه‌ای داشته باشد، باید سه شرط را داشته باشیم: (۱) همه قاعده‌ها را به خوبی بدانیم، (۲) توانائی نتیجه‌گیری‌های ضروری را از این قاعده‌ها و مفروضاتی که در این دانش وجود دارد، داشته باشیم، (۳) توانائی پاسخگویی به نظریه‌های نادرست را داشته باشیم و بتوانیم اندیشه‌ها و عقاید دیگران را تجزیه و تحلیل کنیم، درست را از نادرست جدا و اشتباه‌ها را اصلاح کنیم.

فارابی، توصیه‌های مربوط به روش‌شناسی علمی خود را، در کتاب‌ها و رساله‌هایی که

در رشته‌های گوناگون دانش نوشته است، به کار بسته و بهترین نمونه‌های مربوط به بررسی بنیان‌های دانش را در زمان خودش، در بررسی‌های انتقادی زیادی که از نوشته‌های مؤلفان قبل از خود (مثل افلاطون، ارسطو، اقلیدس، بطلیموس و دیگران) کرده، ارائه داده است، در این زمینه، بررسی انتقادی که از «المجسطی» بطلیموس کرده است، جای خاصی دارد.

فارابی، در مقدمه این بررسی متذکر می‌شود که:

تلاش می‌کنیم که محتوی این نوشته را تا حد امکان، قابل فهم‌تر کنیم.

بطلیموس در «المجسطی» همه‌جا می‌کوشد تا به بررسی‌های مربوط به پدیده‌های اخترشناسی، جنبه محاسبه‌ای بدهد. او سعی می‌کند که از روش‌های خالص ریاضی، در مفروضات عددی که از راه تجربه به دست آورده است استفاده کند. او از شرط‌های هندسی معینی شروع می‌کند و سپس از آن‌ها به نتیجه‌های عددی می‌رسد.

فارابی، در این راه، با تکیه بر نمودهای هندسی و بررسی بستگی‌های اخترشناسی جلوتر می‌رود. در بررسی‌های فارابی یا اصلاً مفروضات عددی وجود ندارد و یا به‌عنوان بازمانده نادری از روش «المجسطی» پیدا می‌شود. او، با به‌کار گرفتن قالب‌های خطی مثلثاتی و گسترش مفهوم عدد تا عدد حقیقی مثبت، تا مرز روش‌های جبری پیش می‌رود. به برکت این روش دقیق نظری، نه تنها حجم نوشته فارابی، کوچک می‌شود، بلکه مهم‌تر از آن، موضوع آن برای خواننده، ساده‌تر و قابل فهم‌تر می‌شود.

همه بررسی‌های انتقادی فارابی، در گسترش آگاهی‌های علمی، نقشی بزرگ داشته است. این سینا دانشمند بزرگ در نوشته‌ای که درباره زندگی خودش نوشته است، می‌گوید که فهم «متافیزیک» ارسطو برای او بسیار دشوار بود. چهل بار آن را می‌خواند و چیزی از آن نمی‌فهمد، تا این که نسخه‌ای از بررسی فارابی را درباره آن به دست می‌آورد. بررسی و مطالعه کتاب‌های «کتاب‌الموسیقی‌الکبیر»، «رساله ساختمان‌های هندسی» «شرح‌المجسطی» و دیگر کتاب‌های فارابی، از نظر روش‌شناسی علمی اهمیت بی‌اندازه دارد. «رساله بزرگ موسیقی» او نمونه بسیار ارزنده‌ای برای دانشمندان است که چگونه می‌توان مسأله‌های دشوار دانش‌های طبیعی را به کمک ریاضیات حل کرد.

فعالیت‌های مربوط به روان‌شناسی آموزشی و روش‌شناسی علمی فارابی، مثل بسیاری از دیگر دانشمندان شرق، تقریباً ناشناخته مانده است و نیاز به بررسی خاص و مجادانه‌ای دارد.