

یکی از پیشروان علم جدید

نوشته عابد صدیقوویچ صدیق اف

این نکته مسلم است که این سینا، با کتاب قانون خود در علم پزشکی، که مجموعه کامل پزشکی، و شامل یک میلیون واژه است که خود کتاب مرجع عمده در طی شش قرن بوده، یکی از بزرگترین پزشکان جمیع ادوار و اعصار می باشد. علاوه بر این، دائرة المعارف فلسفی وی یعنی کتاب «شفا» و «دانشنامه» وی که به فارسی تصنیف گردیده، او را در صنف نخستین متفکران مقام می دهد.

این اشتباه فلسفی و پزشکی چنان عظیم است که می تواند مشارکت وی در امر توسعه و تکامل علوم طبیعی را به محاق افکند، و مع الوصف، این سینا مجاهدات وسیعی هم در زمینه فیزیک و هم در رشته نجوم و نیز در قلمرو ریاضیات و معدن شناسی ابراز داشته و اندیشه های بدیع و اصیل بیشماری را تقریر و بیان کرده است که بر علوم طبیعی روزگار وی اثری عمیق بخشیده و هنوز هم امروزه ارزش روز دارد.

بر سبیل مثال، مطالعاتی که در باب حرکت و میزان حرکت کرده، یعنی در زمینه های اساسی از علم فیزیک انجام داده است، بر همین منوال می باشد. این سینا تجزیه و تحلیل خود را بر دو نظر بنیاد می گذارد: سرعت و بطو، حرکت که دو وجه کمی و کیفی آنها را مطرح نظر قرار داده است: «کمیتی» که بین آغاز آنچه قبل آغاز گشته و پایان آنچه بعد می آید وجود دارد، میزان و مقیاسی است برای سرعت و بطو، حرکت.

«آنچه در اندک مدتی زد می شود، در نظر این سینا که نظریه ای را که بر طبق آن سرعت تابع چیزی است که، در فیزیک جدید «جرم» خواننده میشود. بسرعت در حرکت است. بنابراین این نظریه: هرچه جسمی کوچکتر

باشد باید با سرعت بیشتر در حرکت آید و هرچه بزرگتر باشد با بطو بیشتر حرکت کند. باری این نظر خلافی چیزی است که در عالم واقع دیده می شود.»

این سینا بین سرعت نور و سرعت نیز تمایز قائل است او می نویسد: درعد را می توان دید و آوایش را شنیده، رعد (برق) را در یک لحظه می بینید و صدایش را در لحظه ای دیگر. پس از آنکه صدا بتدریج در هوا تفسیر مکان داد و به سامعه رسید می شنوید. به عبارت دیگر، وی تفاوت بین سرعت این دو صورت از حرکت ماده را متوجه می شود.

ذکر این مطلب دل انگیز است که این سینا نخستین کسی بود که مفاهیمی نظیر «کمیت حرکت»، «نیروی محرکه»، «تحریک» را که در مکانیک اروپای غربی در قرون هفدهم و هجدهم وارد شد، بیان کرده است. بنابراین وی در راسی خانواده و تبار دانشمندانی چون دکارت، هویگنس، لایبنیتس، دالامبر، تاسون، کیرشوف و دیگران قرار دارد که دیرزمانی در مورد مسأله اندازه و میزان حرکت به تفکر پرداخته اند. پیش از دکارت، هیچکس بر بنیادهای علمی چنان کاری نکرده بود: علی ای حال، سیم این سینا باید در تاریخ علم فیزیک منظور گردد.

در زمینه علم جدید، پژوهشهای این سینا در مورد مسأله وحدت مکان و زمان چیزی از صحت و ارزش خود را از دست نداده است. «حرکت دو مقدار و کمیت قابل اندازه گیری. علاوه بر کمیت ویژه خود دارد: یکی طول مسیر آن است... کمیت دیگر... زمان نامیدن می شود.» به سخن دیگر، این سینا مکان و زمان را کمیت های حرکت می داند.

این سینا، در پی ارسطو و چند متفکر بعدی وجود خلأ را منکر بوده و استدلال می کند که در خلأ نه حرکتی وجود دارد و نه سکونی، چه بالطبع چه بالقوه. هر جسم که جایی را اشغال می کند در حال حرکت است یا در حال سکون. بنابراین، بموجب این استدلال و استدلالات دیگر، مسلم و ثابت است که هیچ جسمی در خلأ وجود ندارد.

این نظرها نخستین معیارها و موازین قانون «جرم» (INERTIE) را بنیاد نهاده اند: یک جسم مکان و حیز خود را اشغال می کند، یعنی تابع نیروی خارجی نیست. از طرف دیگر، انکار و نفی وی از خلأ و دفاع از این مفهوم علمی، بعدها راه را برای زمینه های بیشمار پژوهش در فیزیک و بویژه موضوع ثقل و

الکترو مغناطیس هموار کرده است.

این سینا فرضیه های جالبی در باب انتقال انرژی و نور نیز بیان کرده است: بزعم وی «اجسام بدو نحو در یکدیگر تأثیر می کنند. او به صراحت می گوید: ۱- بر اثر تماس، نظیر یخ که چون با چیزی در تماس آید آن را سرد می کند. یا همانند باد که، چون با چیزی تماس حاصل کند، آن را به حرکت در می آورد. ۲- از طریق مقابله (به فاصله)، چون سبزی که به دیوار مقابل خود رنگت سبز می دهد. یا نظیر چهره انسان، که بر چشم و در دیده تماشاگر یا بر روی آئینه نقش می بندد. ولی اگر تماس وجود داشته باشد عکس نمی اندازد.»

این سینا، با تطبیق اندیشه های خویش بر پدیدارهای عالم - بگردار ارسطو و شاگردانش پیش از این سینا - بدین عقیده قائل می شود که مشاهده و مطالعه بعضی پدیدارها از طریق تجربه، توجه به نفوذ و اثر خارجی و از جمله اثر ماه را میسر می گرداند. وی می نویسد: نور و قوای ناشیه از خورشید و سایر گواکب در جهان، تأثیر دارند. یکی از مسلمترین و واضحترین تأثیرات آسمان و ماه همان تأثیر ماه در جزر و مد ها است.

این سینا در ضمن مکاتباتش با بیرونی، نظریه خود در باب اصل حفظ حرکت را عرضه کرده و تأکید می کند که یک محیط، بالفعل یا بالقوه، نه می تواند سبک باشد نه سنگین. دلیل این مدعا، بقول وی، این است که اجسام چه بالقوه سبک یا ثقیل، تمام و کمال چنین می باشند، همان طور که در مورد اجزاء عناصری ملاحظه می شود که در حیز طبیعی خود بی حرکت می مانند (...). یا این اجسام نه بطور تمام، کمال بلکه جزاً چنین هستند. آنطور که می توان در مورد ترکیب عناصری دید که نه سبک هستند نه سنگین، زیرا، اگر بعضی این ترکیبات به سوی بالا حرکت داشته باشند، بعضی دیگر باید به جانب پائین حرکت کنند. می توان

بقیه در صفحه ۴۴

۱- عابد صدیقوویچ صدیق اف دانشمند اهل شوروی، متخصص شیمی آلی و بیوارگانیک و معنف قریب به ۶۰۰ نشریه است. وی عضو فرهنگستان علوم رئیس آکادمی علوم جمهوری سوسیالیستی شوروی آکادمی علوم جمهوری سوسیالیستی شوروی ازبکستان می باشد. او مصنفات بیشماری و بویژه در باب اصل و منشأ شیمی در آسیا و تأثیر این سینا در این زمینه تدوین کرده است.

این سرهول انگیز پلنگ (در سمت راست) عطر سوژی است که از برنز ساخته شده و متعلق به قرن ۱۱ است، بلندی آن ۲۲/۴ سانتیمتر و درخوبیوک تاجیکستان پیدا شده است. در یک طرف اسم سازنده آن، علی ابن ابونصر، ثبت شده است و در طرف دیگر این ضرب المثل عربی: «کار را بکار دان بهمار»

گفت که این نظریه از اصل حفظ حرکت که بعدها بتوسط گالیله و سپس دکارت و نیوتون به ثبوت رسید، مژده می‌آورد.

اندیشه‌های ابن‌سینا در باب منشأ و مبدأ وجود بشر بسی از عصر خویش پیشرفته‌تر بود. و او بدین ترتیب معتقد است که باید منشأ و اصل بشر را در نوع حیوان جستجو کرد. مگر اینکه یک نوع جمیع حواس و مشاعری را که قادر به احاطه بر اشیاء قابل درک بتوسط حواس است، حاصل کرده باشد، بدیهی است که طبیعت نمی‌تواند یک نوع حیوان را بنوعی مالک عقل تبدیل کند، یقین، وی هنوز خیلی با نظریه داروین فاصله داشت. ولی می‌توان ملاحظه کرد که فرضیه او فرضیه‌ای است که احدی قبل از طبیعت‌شناس انگلیسی نتوانسته بود بشیوه‌ای بحقیقت علمی بیان کند.

ذهن خلاق ابن‌سینا در طرح و بحث برخی از مسائل فیزیک و مکانیک بروشنی در کتاب شفاء و دانشنامه و در چندین رساله و در مکاتبات وی با بیرونی نمایان است. ابن‌سینا با تکیه بر تئوری «نیروی محرکه» که در قرن ششم بتوسط فیلسوف اسکندرانی ژان‌فیلیپون (محب‌الاجهاد)، و در باب رابطه موجود بین حرکت «از طریق قوه» و حرکت «برطبق طبیعت» بیان شده بود نظریه خویش را در موضوع حرکت تدوین کرده است. به موجب آن «نوعی نیروی سینتیک CINETIQUE غیرجسمانی» یا بعد - که بنحوی معادل تحریک یا انرژی سینتیک است - در جسم در حال حرکت متمکن شده است. در زبان علمی اروپای باختری این بعد غیرجسمانی، بعدها «تحریک» نام یافت. تئوری ابن‌سینا تأثیری شگرف در دانشوران بسیاری داشته است، چه در مشرق زمین. چه در باختر، و منشأ و مبدأ نظریه تحریک است که در قرن چهاردهم به دست فیلسوف فرانسوی ژان بوریدان ترتیب یافته است.

ابن‌سینا در رساله خود بنام «میزان الحکمه» چندین ماشین و دستگاه‌های ساده را توصیف کرده است که می‌توان بوسیله آنها وزنه‌های سنگین و نیز دستگاه‌های پیچیده مرکب از اهرمها و پیچها و چرخهای چاه را به حرکت در آورد و بلند کرد. وی هرگز به توصیف مکانیسمهای معروف روزگار خویش قناعت نکرده، چندین نوع ترکیب و ساخت نویسن را پیشنهاد نموده است که نه در آثار اسلاف وی توان یافت نه حتی در جدول آثاری که از دانشمند یونانی هرون اسکندرانی، در باب مکتشفات عمده عهد باستان در موضوع مکانیک (علم‌الحیل) دقیقه برجای مانده است. بر بنیاد اصول نظرات ابن‌سینا است که چندین دستگاه مورد استعمال و تداول در آسیای مرکزی برای کشیدن آب یا تصفیه و تهیه روغن، و حیوانات و پنبه، اختراع شده است.

سهم ابن‌سینا در پیشرفت وسط هندسه و در ریاضیات محض را نیز نمی‌توان بدست فراموشی و خاموشی سپرد. مثلا وی در تفسیر خود بر رساله «عناصر» اوقلیدس جعد می‌کند تا اصول موضوعه وی را تکمیل کند و بنیادهای نظری برای هندسه به دست دهد. او در علم حساب، طریقه هندی را متداول کرد که عبارت است از بکار بردن عدد ۹ برای آزمون عملیات ساده و استعمال این رقم را برای تعیین مکعب باید یک عدد درجه باشد، تمهیم داد، و بدین منوال در پیشرفت حساب محض در کشورهای اسلامی سهم گردید.

بخشی از مصنفات ابن‌سینا به علم نجوم تخصیص گردیده است. «پیام» او به زرین‌کیس دختر قابوسی زیاری، شاهزاده گرگان، امروزه از دست رفته است، اما بیرونی آنها می‌شناخته و در کتاب مساحت‌الارض خود آن را اقتضی

و تحلیل کرده است. در نظر ما ارج و منزلت این سند ناشی از آن حقیقت است که کتاب مذکور متضمن شیوه و روشی اصولاً جدید است که ابن‌سینا برای تعیین تفاوت و اختلاف طول جغرافیائی دو محل، کشف کرده است. اینک ملخص آن: ماه در سمت‌الراس، از مبدأ نصف‌النهار محلی رصد شده است که طول جغرافیائی آن مجهول است. سپس موقع ماه را به یاری جدولی که برای محلی که طول جغرافیائی آن معلوم است ترتیب یافته حساب می‌کنند. اختلاف بین موقعیتی که حساب شده و وضع و موقع مورد رصد را با اختلاف‌ساعات دو محل بیان کرده‌اند که عبارت است از اختلاف طولهای جغرافیائی. ابن‌سینا این روش را در گرگان ابداع کرده یعنی بین سالیان ۱۰۱۲ و ۱۰۱۴ میلادی. بدرت پنج قرن بعد، در سال ۱۵۱۴، طریقه وی در اروپا بوسیله یوهانومر سنج کشف شد (۱۵۲۸ - ۱۴۶۸).

ابن‌سینا در اصفهان رصدخانه‌ای بنیاد کرد و در آن بطور منظم کواکب را مطالعه نمود و در طی سالیان دوازده، بیاری ابزارهایی که خود طرح ریخته بود بدین کار ادامه داد. تقویم‌های نجومی یا جدولهای نشان دهنده وضع و موقع روزانه سیارات در رابطه با مداراقاب، نمره مطالعات و رصدهای او بود. مسلم شده است که محاسبات وی از آن قدما دقیقتر بوده است. ابن‌سینا یکی از نخستین اخترشناسان قرن وسطی است که ثابت کرد که نقطه اوج و ذروه خورشید ثابت نیست. وی اسبابی مرکب از چندین خط‌کش (مسطره) بزرگ نیز اختراع کرد که به سوی آسمان میزان شده و مقصد آن اندازه گرفتن ارتفاع و زاویه مربوط به سطح کواکب بود. برای تأمین دقت و صحت بیشتر اندازه‌گیری‌های خود، طریقه‌ای به کار برد که بعدها مقیاس نونیوس نام گرفت. این اسم لائینی نام پتروس نونس (DEFRUS NUNES) دانشور پرتغالی است که این طریقه را در سده شانزدهم باز کشف کرده است.

ابن‌سینا در علم شیمی معرفت ژرف نداشت، هرچند توانست به بعضی عکس‌العملهای شیمیائی که مثلا در ترکیب داروها دخالت دارد، داروهائی که تا ۳۰ و حتی ۴۰ ماده مرکبه (عقاقیر) در اختلاط آنها به کار می‌رود، دست ببرد. مع‌الوصف در پیشرفت وسط این دانش، در پرتو نقد بی‌امان خود از کیمیاگری، وسیعاً سبیم شد. در این زمینه، در کتاب شفاء خود چنین نوشت: «کیمیاگری بسی از طبیعت دور و عقب مانده است و علی‌رغم مجاهدات خود، هرگز نخواهد توانست به پای او برسد. کیمیاگران علی‌رغم مدعیات خود، هرگز توفیق نخواهند یافت که انواع را به واقع دگرگون سازند. آنان می‌توانند به تقلیدهای مؤثری نایل آیند، نظیر اینکه فلز سرخ را به رنگ سفید درآورند تا به نقره شبیه گردد یا به رنگ زرد بیاورند تا به زر مانده شود... اما جوهر این فلزات هرگز تغییر نمی‌خواهد کرد و همان خواهد بود که هست...»

ابن‌سینا برای آب اهمیتی فوق‌العاده قائل بود. وی عقیده داشت که حل کردن بعضی مواد در آب برابر با تبدیل و تغییر آن است، و برای آبهای معدنی مقام خاص و برتری می‌پنداشت زیرا املاح، زر و سیم که در آن حل شده است آنها را برای اعضاء و جوارح بدن انسان اثرات مفید خواهد داد. ولی، به عقیده او بهترین آنها، به سبب خواص حل‌کننده‌اش آب «تصفیه شده» است که از آب معمولی به دست می‌آید. وی فنی را پیشنهاد کرد بدیع، برای تولید نوعی آب مقطر، یعنی: یک قشر لایه روی دیگر مسبن محتوی آب جوشان قرار دهند و گاه‌گاه آنها بردارند تا آبی را که جذب کرده است بفشارند.

ابن‌سینا نظرهای بدیع در باب فلزات نیز داشت و بویژه توجه او معطوف به جیوه (زئبق) بود که از سده نهم تا یازدهم در آسیای مرکزی مورد استعمال وسیع داشت. بنابراین اطلاعات موجود صدقاتن متریک از این فلز در این ناحیه استخراج گردیده بود. در آن روزگاران، بهره‌برداری از معادن دیگر فلزات نیز بسیار پیشرفت کرده بود.

ابن‌سینا بعینه نظیر اسلاف و معاصران خویش طلا را کاملترین ماده و بمنزله فلز سلطانی می‌نگریست. وی املاح برخی از فلزات سنگین را برای استفاده خارجی سفارش می‌کرد. معاصران ابن‌سینا فنون و رموزی برای به دست آوردن انواع سولفیمه جیوه (جیوه‌مصعد) و خواص سمی این مواد را نیز می‌شناختند که حتی برای درمان امراض خارجی توصیه شده بود. سیم و زر به سهم خود داروهای عالی برای تجدید قوت قلب و تصفیه خون محسوب می‌شد. افزون بر این، وی استعمال شیشه‌های را که نرم صلایه شده باشد، و املاح و آنتیموان و آهن و سرب و زاج کبود برای درمان بیماری‌های چشم و دیگر اعضاء تجویز می‌کرد. ابن‌سینا معتقد بود که مواد چندی چون در مقابل هم قرار بگیرند بین خود عمل و

عکس‌العمل خواهند داشت و آمیزه‌ای به وجود خواهند آورد که در آنها اثر یکی از مواد مرکبه بیشتر است، ولی یک ماده ساده نمی‌تواند مواد دیگری به وجود آورد. پیدا کردن خمیرمایه شیمی غیرآلی در اندیشه‌های وی کار آسانی است.

سهم اساسی ابن‌سینا در معدن‌شناسی و زمین‌شناسی بدون تردید در طبقه‌بندی معدنیات است که وی پیشنهاد می‌کند آنها را به چهار گروه بخش کند: مواد قابل احتراق، سنگها، املاح و مواد معدنی ساده. این طبقه‌بندی که بطور تام و تمام در معدن‌شناسی اروپائی سده‌های میانه اقتباس شده است، عملاً تا قرن نوزدهم محفوظ و منظور بوده است؛ حتی در نخستین طبقه‌بندی معدنیات، بر حسب ترکیب شیمیائی آنها، که در سال ۱۷۸۰ بتوسط توربرن اولاف برگمان سوئدی، ترتیب یافت، این مواد همه به اسلح، (انواع سنگها و گلبها)، مواد سوختنی معدنی و فلزات تقسیم شده‌اند، یعنی به تقسیماتی که به طبقه‌بندی ابن‌سینا وفادار و تکرار آن است. بمنظور ادای احترام به شرکت و معاضدت وی در زمینه معدن‌شناسی است که یکی از مواد معدنی تالیوم که بتازگی در ازبکستان اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی کشف شده نام ابن‌سینا بر خود دارد.

خلاصه کلام، سزاوار است بررسیهای و تحقیقات ابن‌سینا در زمینه نیروی فرسایش باد و آب را نیز ذکر کرد که بنظر ابن‌سینا یکی از عوامل تشکیل دره‌ها و راههای سیلاب می‌باشند. وی با مطالعه سنگواره‌های جانوران دریائی شناخته شده در عصر خود معتقد است که مناطقی که این فسیلها در آنها یافته شده است در روزگاران کهن در زیر آب دریاها نهان بوده‌اند. او توضیح و توجیهی صائب در باب زمین‌لرزه‌ها داده است و زلزله‌ها را حاصل دیدارهای معرفت‌الارضی و زیرزمینی می‌داند.

نیوتون می‌توانست بحق این تذکره مصفا نه و دقیق را در مورد ابن‌سینا بیان کند و بگوید: «اگر من اندکی دورتر از دکارت می‌بینم بدان سبب است که بردوشهای وی تکیه می‌کنم. اگر دانش جدید از زمان او بیعد و بیشتر فتهای پر دامنه و شگرف نایل آمده، بدان جهت است که دانشوران «بروی شانه‌های» چندین پیشاهنگ و بطور قطع و مسلم بردوشهای ابن‌سینا تکیه زده‌اند.