

## روش طبیعت‌شناسی ابن‌سینا<sup>۱</sup>

دکتر فاطمه سلیمانی<sup>۲</sup>

استادیار دانشگاه امام صادق علیه السلام

### چکیده

ابن‌سینا در عرض مطالعات فلسفی خود، به شناخت طبیعت و کشف قوانین علمی حاکم بر آن پرداخته است. نگاه ابن‌سینا به طبیعت، به عنوان مرتبه‌ای از مراتب هستی که در یک نظام طولی و علی و معلولی به واجب‌الوجود بالذات می‌رسد، موجب شده است که طبیعت‌شناسی او صبغه دینی داشته باشد. هر چند که او به عنوان یک پژوهشگر تجربی از روش استقراء و مشاهده عینی استفاده نموده است، ولی اصول مابعدالطبیعی موجود در فلسفه مشاء، بر ذهن او حاکم بوده و در مراحل مختلف روش تجربی نقش خود را ایفا نموده است. از این رو طبیعت‌شناسی ابن‌سینا صرفاً مولود روش استقراء و مشاهده عینی نیست، بلکه او با تکمیل روش استقراء توسط برهان عقلی به تولید قضایای کلی یقینی و کشف قوانین علمی پرداخته است.

ابن‌سینا در آثار خود بر ضعف ادراک حسی و استقراء ناقص در شناخت جهان طبیعت اشاره دارد و لزوم بهره‌جستن از عقل جهت تکمیل این شناخت و رسیدن به یقین را مورد تأکید قرار می‌دهد. هدف از این مقاله بررسی روش ابن‌سینا در شناخت طبیعت است؛ برای این منظور از آنچه او در مباحث منطقی و فلسفی (معرفت‌شناسی) در خصوص علم تجربی یا روش تجربی به عنوان یکی از راه‌های حصول علم یقینی نسبت به طبیعت مطرح نموده است، بهره‌جسته‌ایم.

### واژگان کلیدی

طبیعت‌شناسی، ابن‌سینا، استقراء، ادراک حسی، روش تجربی

۱- دریافت مقاله: ۸۸/۵/۱۰؛ پذیرش نهایی: ۸۸/۶/۱۵

۲- مدیر گروه الهیات و دروس عمومی دانشگاه امام صادق علیه السلام

طبیعت‌شناسی ابن‌سینا یکی از برجسته‌ترین ابعاد فکری اوست. به نظر ابن‌سینا روش مطلوب و مناسب در شناخت عالم طبیعت روش استقرائی و مشاهده تجربی است، البته این مطالعه باید با هدف و غایت جهان سازگار باشد. او طبیعت را مرتبه‌ای از هستی می‌داند که رو به سوی مقصد خاصی در حرکت است و همه پدیده‌های آن معنی‌دار بوده و حکمت الهی از در و دیوار آن آشکار است. عالم طبیعت را لطف و غایت خداوند پدید آورده و همه اجزای آن، چنان شکل گرفته که بهترین نظام ممکن یعنی نظام احسن را تحقق بخشیده است.

به نظر ابن‌سینا «عنایت، احاطه شمول علم باری تعالی بر همه موجودات است، و ضروری است که همه موجودات مطابق آن باشند تا نیکوترین نظام پدید آید. و چنین نظامی معلول ذات واجب تعالی و شمول علم اوست. پس موجودات بر طبق علم الهی بوده و نیکوترین نظام را تشکیل داده‌اند» (ابن‌سینا، ۱۴۱۳ هـ ص ۲۹۸-۲۹۹).

بر همین اساس، طبیعت‌شناسی که ابن‌سینا ارائه می‌دهد، هر چند منطبق با اصول علم تجربی و دارای تمام ویژگی‌های این علوم است، ولی علمی جهت‌دار و دارای صبغه الهی است. چرا که این علم بر پایه مفروض‌ها و مبانی انسان‌شناختی و جهان‌شناختی دینی در قالب فلسفه اسلامی استوار شده و در راستای اهداف و ارزش‌های دینی سامان یافته است. از نظر ابن‌سینا، علم واقعی به هر شیء، علم به حقیقت آن یعنی علم به رابطه وجودی آن با وجود مطلق و لایتناهی است که مبدأ کل جهان هستی است. چون وجود هر شیئی افاضه حق تعالی است و هر موجودی به عنوان مخلوق الهی یک رابطه تکوینی و وجودی با وجود مطلق دارد. به همین جهت علم به حقیقت این شیء عبارت است از علم به رابطه وجودی و تکوینی بین شیء و خالق آن. به این ترتیب همه موجودات جهان در وجود و آثار خود محتاج فیض و عنایت دائمی او هستند. او در این باره می‌گوید: «آیا می‌دانی که پادشاه کیست؟ پادشاه راستین آن توانگر و بی‌نیاز مطلق است، و هیچ چیز در هیچ چیز از او بی‌نیاز نیست، ذات هر چیزی از آن اوست، زیرا که ذات هر چیز یا از او پدید آمده و یا از چیزی پدید آمده که خود آن چیز را خداوند به وجود

آورده است. پس همه چیزهای دیگر بنده و مملوک اوست و او به هیچ چیز محتاج نیست» (ابن سینا، ۱۴۱۳هـ ص ۱۲۴). پس علم حقیقی به هر چیز در پرتو ارتباط آن با مبدأ وجود حاصل می‌شود و آنچه از راه فرضیه و مشاهده و تجربه و استقراء به دست می‌آید، تنها ابعاد ظاهری اشیا است. ابن سینا هرگز به ظواهر اکتفا نمی‌کند، بلکه همواره می‌کوشد تا به کنه اشیا پی برده و آن را در پرتو نور و هستی مطلق مشاهده کند.

از آنجایی که در عالم طبیعت، اعتدال و هماهنگی بی‌نظیری به چشم می‌خورد و همه موجودات به نحوی خلق شده‌اند که سهم و اثر خاصی در حفظ نظام طبیعت دارند؛ از این رو مطالعه و تحقیق درباره جهانی که در آن حکمت بالغه پروردگار دانا جلوه‌گر است، در نهایت دانشمند و محقق را به معرفت الهی و ظرافت و اتقان صنع او رهنمون می‌گردد.

به نظر می‌رسد با توجه به چنین نگاهی که ابن سینا به عنوان یک فیلسوف مسلمان به طبیعت و جهان دارد، علمی را که او به عنوان یک دانشمند و محقق تجربی ارائه می‌دهد، علمی دینی و جهت‌دار می‌باشد. به همین جهت در این مقاله سعی شده به این مسأله مهم پاسخ داده شود که ابن سینا به عنوان یک عالم تجربی چگونه و با چه روشی به مطالعه در طبیعت می‌پردازد؟ و تأثیر نگاه فلسفی او بر مطالعات تجربی‌اش تا چه حدی است؟ برای این منظور بیشتر از منابع معرفت‌شناسی او در مباحث فلسفی و همچنین منطقی استفاده شده است و در تأیید آنچه به دست آمده از نمونه‌های مطالعات طبیعی او در کتاب‌های *شفا* و *قانون* بهره برده شده است.

### ۱- ابن سینا و روش تجربی

اگر حس می‌تواند ما را در جریان محسوسات قرار دهد، ابزارهای شناختی به نام استقراء و تجربه می‌توانند به قلمرو شناخت انسانی، گسترش بیشتری بخشند، و از حقایق مجهول پرده بردارند که هرگز حس را توان آن کار نیست. در واقع

روش تجربی و استقراء در عین حال که از حس بهره می‌گیرند ولی صرف ادراک حسی نیستند بلکه با برطرف کردن محدودیت‌های ادراک حسی به شناختی بالاتر می‌رسند. استقراء، تتبع در جزئیات است تا بتوان در سایه آن قانون کلی به دست آورد و به دو قسم تام و ناقص تقسیم می‌شود. حصول استقراء تام غیرممکن و استقراء ناقص نیز مفید یقین نیست، بلکه ظن‌آور است؛ ولی تجربه و آزمایش یقین‌آفرین است و نتیجه تجربه در هر زمان، صادق است، چون فرد آزمایشگر به کمک یک قیاس عقلی به یک حکم کلی یقینی نائل می‌گردد.

فلیسین شاله درباره معمای علمی «کلی بودن حکم تجربه محدود» می‌گوید: ما به کمک قانون «طبیعت در همه جا جریان متحدالشکل دارد» نتیجه تجربه را گسترش می‌دهیم و اگر چنین اصلی در کار نباشد هیچ قانون علمی وجود نخواهد داشت. این قانون تجربی نیست (بلکه توسط عقل به دست می‌آید) (شاله، ۱۳۷۸، ص ۱۱۱).

همچنین او در تفاوت تجربه و استقراء می‌گوید: «آنچه از راه تجربه به دست می‌آید، چنان است که گویی آمیزه‌ای از قیاس و استقراء است، ولی از استقراء استوارتر است؛ صرفاً از راه اولیات به دست نمی‌آید، بلکه از راه اموری است که از رهگذر حس به دست آمده‌اند و تجربه مانند استقراء نیست زیرا استقراء از جهت برچیدن جزئیات در اینجا و آنجا، موجب شناخت کلی و یقینی نمی‌شود (هر چند می‌تواند آگاهی دهنده باشد)، اما تجربه موجب آن می‌گردد. تجربه چنان است که بیننده و احساس‌کننده چیزهایی را از یک نوع می‌بیند و احساس می‌کند که در پی آن فعل و انفعالی روی می‌دهد و چون این کار بارها و بارها تکرار می‌شود، عقل حکم می‌کند که این چیز ذاتی شیء است و در آن امری اتفاقی نیست؛ زیرا امر اتفاقی دوام ندارد. این چنین است که ما حکم می‌کنیم که سنگ مغناطیس آهن را می‌رباید...» (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، ص ۳۱۷-۳۱۸).

ابن‌سینا در مورد یقینی بودن تجربه چنین می‌گوید: «اگر کسی سؤال کند که چرا تجربه ایجاد حکم یقینی می‌کند، در پاسخ آن می‌گوییم، تجربه به معنی «تکرار

مشاهدات» ایجاد یقین نمی‌نماید، بلکه این مشاهدات به ضمیمه قیاسی که به آن مقرون است، منجر به یقین می‌گردد» (ابن‌سینا، ۱۴۰۵ هـ.ب، ص ۹۶).

بنابراین ابن‌سینا به عنوان فیلسوف بزرگ، طبیب حاذق و فیزیکدان برجسته از طرفداران روش تجربه در مطالعات و پژوهش‌های خود است. برخی از مواردی که شیخ در *شفا* شخصاً تجربه‌های خود را گزارش کرده، ذکر می‌نماییم:

۱- وی در فصلی که *شفا* درباره «هاله» ماه و «قوس قزح» آمده پیرامون تجربه خود چنین می‌نویسد: «وقد تواترت منی هذه التجربة بعد تلك مراراً»: یعنی این مطلب را بارها تجربه کرده‌ام (همو، ص ۲۶۶).

۲- در فصل مربوط به حیوانات می‌نویسد: «انه قد جرب و عرف» این مطلب، تجربه و معروف شده است (همو، ص ۴۱۴).

۳- در فن پنجم کتاب *شفا* درباره سنگ‌های آسمانی که گاهی به زمین می‌افتند، مطالبی نقل می‌کند و یادآور می‌شود: در منطقه خوارزم قطعه‌ای از این سنگ‌ها را ذوب کردم، پیوسته از آن دود رنگارنگ مایل به سبزی بلند می‌شد تا آنجا که خاکستری از آن باقی ماند. وی در *شفا* جریانی را نقل می‌کند و شاگرد خود محمد جوزجانی را نیز بر آن مطلب گواه می‌گیرد (همو، ص ۲۴۹-۲۵۰).

۴- در فصل دوم از مقاله هشتم، درباره «خس بری» (کاهوی بیابانی) داستان عجیبی را نقل می‌کند که حاکی از عنایت وی به مسأله تجربه است (همو، ص ۴۲۰).

هدف ابن‌سینا از نوشتن بخش‌های علمی *شفا* این بوده است که برای نسل‌های بعدی یک روش علمی بنا کند. اما وی لزوماً تازه‌ترین مطالب علمی را در آن نگنجانده است. با آنکه ابن‌سینا در هواشناسی نیز از پیروان ارسطو بود و خود بدان اذعان داشت، ولی در مواردی که نظریه جدید و مناسبی به نظرش می‌رسید و یا خودش به نتیجه‌گیری دست می‌یافت، از آراء ارسطو پیروی نمی‌کرد. او درباره بخش‌های مختلف ژئوفیزیک، هواشناسی و تگرگ، هاله قوس و قزح، باد، رعد و برق، ستاره دنباله‌دار و شهاب، نظراتی ابراز کرده است. آثار ابن‌سینا در این زمینه عبارتند از: ۱- *الآثار العلویة* یا *اسباب الآثار العلویة*؛ ۲- مقاله نخست، فن

پنجم طبیعیات شفا درباره ژئوفیزیک و مقاله دوم درباره هواشناسی و آثار جوی می باشد (جعفری نائینی، ۱۳۷۰، ص ۳۵).

نهایت اینکه علاقه مندی و مهارت خاص ابن سینا در مشاهده و تجربه به خوبی در آثار پزشکی او دیده می شود. او هنگام بحث از تشخیص یک بیماری یا تأثیر داروی خاص برای درمان آن، غالباً از تجربه شخصی خویش نسبت به بیمار سخن می گوید. از این گذشته، مشاهدات بالینی او غالباً به دخول در مباحث علم النفسی می انجامیده که در نظر او ارتباط نزدیکی با پزشکی داشته است. در فیزیک و زمین شناسی و کاینات جو و نجوم نیز مشاهده و تجربه، هر دو، را به کار می برده است. در علم نجوم در آن هنگام که در اصفهان فراغتی داشت، مشغول ساختن ابزار و آلات رصد شد و بعضی از رصدهای بطلمیوس را مورد انتقاد قرار داد. و در فیزیک مشاهداتی درباره پرتاب اجسام سنگین و سبک انجام داد و بر نظریه حرکت ارسطویی خرده گیری اساسی کرد (نصر، ۱۳۸۲، ص ۳۵-۳۴).

## ۲- ویژگی های علم تجربی

علم به دانستنی هایی اطلاق می شود که بر تجربه مستقیم حسی مبتنی است. شناخت علمی یک پدیده، به عنوان محصول روش علمی، دارای ویژگی های زیر است:

۱- روش علمی، بر پایه مشاهده و تجربه ای عینی است. منظور از عینی بودن، مشاهده و تجربه ای است که همگانی و تکرارپذیر باشد و در واقع، همه بتوانند آن را درک و تکرار کنند و تجربه های شخصی و ذهنی نسبتاً همگانی و تکرارناپذیر، از حوزه علم خارج اند. معمولاً تجارب عرفانی را به عنوان مثالی برای تجارب غیرهمگانی و تکرارناپذیر مطرح می کنند، در حالی که بررسی های علمی نشان داده که تجربه های عرفانی با انجام تمرینات و آیین های خاصی، تا حدودی تکرارپذیر و همگانی هستند؛ از این رو، بهتر است به شروط عینیت علمی، علاوه بر همگانی و تکرارپذیر بودن، امکان دست کاری پدیده مورد مشاهده و شناسایی عامل تغییر را

نیز اضافه کرد که بدیهی است در مورد تجربه عرفانی مصداق ندارد (فرامرزی قراملکی، ۱۳۸۷، ص ۳۴۰).

۲- بررسی علمی همواره بر پایه فرضیه است؛ یعنی مشاهده، تجربه و آزمایش علمی، همواره مسبوق بر فرضیه، نظریه و الگوی ذهنی است و در واقع، مشاهده در قالب چنین چارچوب‌های ذهنی‌ای که هدایتگر مشاهده است و به آن، ماهیتی‌گزینشی می‌دهد، صورت می‌گیرد.

۳- روش علم، گزینشی است. روش علمی، جنبه‌ای از جوانب بی‌شمار امور را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ بنابراین، هیچ‌گاه نمی‌توان با روش علمی از حقیقت یک پدیده پرده برداشت. در عین حال گزینشی بودن در روش‌شناسی علمی، به معنای فقدان یک نگرش سیستمی و بررسی یک مؤلفه در سایه ارتباط آن با ساماندهی مرتبط با خود نیست.

۴- تفسیر یافته‌های علمی، همواره در سایه تئوری‌ها و قانون‌های علمی صورت می‌گیرد. بعبارت دقیق‌تر، پژوهش‌های گوناگون علمی در سایه‌های چارچوب‌های نظری، یکپارچه می‌شود. این امر، به دانش حاصل از مشاهده و تجربه نظم می‌دهد و پدیده‌ای است که در سایه تئوری‌های علمی حاصل می‌شود. نظریه‌ها راه‌هایی برای سازماندهی افکار و دیدگاه‌های ما هستند و در پرتو آنها، داده‌های جمع‌آوری شده معنی می‌یابد. از این رو، هر بررسی علمی، هم تجربی و عینی است و هم نظری و مفهومی؛ زیرا هیچ‌یک از آنها بدون دیگری معنی ندارد. این سخن، به یک معنی، ناظر بر این تفسیر کواپن از فلسفه است که آن را در منتهی‌الیه انتزاع و نظری علوم قرار می‌دهد (همو، ص ۳۴۲).

ابن‌سینا نیز در شناخت طبیعت به ویژگی‌های سه‌گانه مذکور توجه داشته، و در تعریف علم طبیعی آن را علم جزئی می‌داند که موضوع آن اجسام موجود است از آن حیث که دستخوش تغییر باشند و موصوف به حرکات و سکون شوند (ابن‌سینا، ۱۴۰۵هـ.الف، ج ۱، ص ۷). قطعاً چنین پژوهشی مبتنی بر مشاهده عینی و تجربی است؛ تجربه‌ای همگانی و تکرارپذیر که قابلیت دست‌کاری در پدیده مورد

نظر و شناسایی عوامل تغییر را نیز دارد.

به این ترتیب ابن سینا امور طبیعی را اجسام از جنبه تغییرپذیری و آثار و لوازم این تغییرپذیری در آنها می‌داند و معتقد است چون امور طبیعی دارای مبادی و علل مختلف هستند (اعم از علل جزئی یا علل کلی و عمومی)، هیچ راهی برای شناخت این امور وجود ندارد مگر از طریق شناخت علل و اسباب آنها؛ به همین جهت شناخت طبیعت شناخت سلسله‌ی علل و مبادی و نهایتاً شناخت مبدأ نخستین را در بردارد (ابن‌سینا، ۱۴۰۵ هـ.الف، ج ۱، ص ۷). از همین جا آشکار می‌شود که کسب معرفت اولاً و بالذات در فلسفه اولی میسر است و علوم طبیعی نیز به عنوان بخشی از حکمت نظری نیازمند آن است که مبادیش در فلسفه اولی بررسی شود؛ به عنوان مثال در کتاب قانون بعد از آنکه پژوهش و تحقیق در مسایل نظری را در زمینه پزشکی وظیفه پزشکان نمی‌داند و همواره ایشان را از پرداختن به آنها و مناقشه در آنها بر حذر می‌دارد. در یک جا شناخت حقیقت این امور را در خور صناعت منطبق می‌داند (همو، بی‌تا، ج ۱، ص ۴) و در جایی دیگر شایسته فیلسوفان می‌داند (همو، ص ۱۷) و سرانجام در جای دیگر تصریح می‌کند که پزشک باید فقط تصویری علمی از ماهیت آنها داشته باشد و «آیایی» وجود آنها را هم چون چیزی نهاده شده از سوی دانشمند طبیعت‌شناس بپذیرد؛ چون مبادی دانش‌های جزئی، مسلمند و در دانش‌های دیگری که مقدم بر آنها هستند، به شکلی برهانی درمی‌آیند و روشن می‌شوند و بدین‌سان بالا می‌روند تا این که مبادی هم دانش‌ها به مرحله فلسفه نخستین (حکمت اولی) می‌رسد، که دانش مابعدالطبیعه نامیده می‌شود (همو، ص ۵).

از آنجایی که از نظر ابن‌سینا علم طبیعی دارای مبادی خاصی است که شناخت و توجیه آنها را باید در علم الهی جستجو کرد، قطعاً یافته‌های علمی حاصل از مشاهده حسی و استقراء تحت تأثیر این مبانی مابعدالطبیعی تفسیر و مورد ارزیابی و قضاوت واقع می‌شوند. در فلسفه سینوی، مبادی علم طبیعی عبارتند از ماده و صورت و عقل فعال. بر اساس تفکر ارسطویی، جسم، مرکب از ماده و



صورت است و عقل فعال از آن حیث یک اصل طبیعی لحاظ می‌شود که علت اتحاد ماده و صورت و از این طریق علت وجود اجسام طبیعی است. در واقع عقل فعال تنها از آن جهت که چنین ارتباطی با حوزه طبیعی دارد، در طبیعیات بحث می‌شود، نه از آن حیث که ماهیت معینی یا نسبت معینی با اصول مفارق یا عقول دارد (ایناتی، ۱۳۸۳، ج ۱، ص ۴۰۶).

بر این اساس، ابن‌سینا مطالعه در طبیعت را در حالی که عبارت از شناخت اجسام و عوارض ذاتی آنها می‌داند با این نگاه دنبال می‌کند که جسم، مرکب از ماده و صورت است و تغییر در آن، تنها از طریق تغییر در اعراض آن، صورت می‌گیرد. در نتیجه، این نگرش در تفسیر او از پدیده و در قضاوت و ارزیابی از فرضیه‌های مربوط به این پدیده، تأثیر می‌گذارد. و نهایتاً به قانون علمی‌ای دست می‌یابد که منطبق بر جهان‌شناسی مورد قبول وی باشد. در واقع رد پای جهان‌شناسی او را می‌توان در فرضیه‌ها و داوریه‌ها و تحلیل‌هایی او در ارائه قانون علمی مشاهده کرد.

به عنوان نمونه موضوع اصلی در بررسی‌های طبیعت‌شناسی از نظر ابن‌سینا، موالید سه‌گانه و نفوسی است که بر آنها استیلا دارد و اشکال و اندازه‌های آنها را معین می‌سازد. ابن‌سینا نظریه عناصر را از منابع یونانی و غیر آن اخذ کرده است و آنها را در یک طرح کلی از جهان تکامل بخشیده است که شامل سراسر سلسله وجود می‌شود. سلسله‌ای که از فرشتگان آغاز می‌شود و به قدسیان و اولیا می‌رسد و نهایتاً به مبدأ اعلی منتهی می‌شود. در حقیقت ابن‌سینا در کتاب *شفا* برای نخستین بار موالید سه‌گانه را یک جا در مبحثی یگانه مورد بحث قرار داده و بر جانورشناسی و گیاه‌شناسی ارسطو، تحقیقات خود درباره جهان جامدات را افزوده است. و اما مسأله نفوس گوناگون و قوای آنها، آموزه‌ای است که آن نیز از آثار شارحان اسکندرانی کتاب *درباره نفس ارسطو* اقتباس شده است و ابن‌سینا در تهذیب و تنظیم آن کوشیده است. او معتقد است نیروی حیات‌بخشی که در طبیعت یافت می‌شود، از حقیقتی برمی‌خیزد که به ماورای جهان مادی تعلق

دارد. در واقع نفوس گوناگون جنبه‌ها و قدرت‌های متعدد روح یا نفس واحد کلی هستند که سبب تباین کیفی موجود میان اشکال و گونه‌های مختلف حیات می‌شود و گرنه جنبه مادی صور طبیعی چیزی بیش از ترکیبات گوناگون چهار عنصر آب، باد، خاک و آتش نیست. ملحق شدن نفس خاص به هر یک از ترکیبات عناصر است که شخصیت خاص آن را می‌سازد و به هر چیز صورت مخصوص آن را می‌بخشد (ابن‌سینا، ۱۴۰۵هـ.الف، ج ۱، ص ۲۴-۳۷ و ۵۸-۵۵؛ ج ۶، ص ۷-۶ و ۳۰-۳۱).

### هدف علوم تجربی

در خصوص هدف از علوم تجربی، چنین ادعا می‌شود که بر خلاف نگرش پیشینیان که «شناخت - محور» بودند، نگرش جدید، «تصرف - محور» و معطوف به عمل می‌باشد. معروف است که فرانسیس بیکن، نخستین کسی بود که به چنین تغییری تصریح کرد و تسلط بر طبیعت را به عنوان «هدف علم» مطرح نمود. به گفته راسل: «بیکن را عموماً به عنوان نخستین کسی که گفت «دانایی، توانایی است» می‌شناسند. اساس فلسفه بیکن تماماً عملی بود؛ یعنی کوشش در اینکه بشر به وسیله اکتشافات و اختراعات علمی بر نیروهای طبیعت غالب شود» (راسل، ۱۳۶۵، ص ۷۴۹).

قابل تذکر است که این سخن راسل، ادعایی بیش نیست. مسلمانان در قرون وسطی نماینده نوعی تفکر علمی هستند که علوم را خادم بی‌واسطه زندگی بشر می‌دانند، نه اینکه آنها علوم را به عنوان غایتی برای انسان (بدون ارتباط با زندگی) در نظر گیرد. آنها در جستجوی گسترش دادن مرزهای قلمرو بشر در طبیعت بودند. ابن‌سینا نماینده چنین تفکری است. او در تعریف علم طب می‌گوید: «طب، دانشی است که به وسیله آن، احوال بدن انسان از لحاظ صحت و سقم، مورد شناسایی قرار می‌گیرد، به این منظور که صحت در فرض بودن، حفظ گردد و در فرض نبودن، باز گردانده شود» (ابن‌سینا، بی‌تا، ج ۱، ص ۳). او دیدگاه واقع‌گرایی و عمل‌گرایی را توأمان کرده و برای علم نقشی دوگانه در نظر دارد. او پزشکی را

به دو بخش نظری و عملی تقسیم می‌کند. همان گونه که فلسفه و هنرهای دیگر را نیز به دو بخش تقسیم می‌کند. اما وی بر این نکته تأکید دارد که در پزشکی، هنگامی که از نظری و عملی سخن می‌رود، مراد، آن نیست که بخشی از آن آموختنی و بخش دیگر به کاربردن و پرداختن به عمل است، بلکه مراد این است که هر دو بخش نظری و عملی در پزشکی، دانش هستند؛ اما یکی از آن دو، دانش اصول پزشکی است و دیگری دانش چگونگی پرداختن عملی به آن است (ابن‌سینا، بی‌تا، ج ۱، ص ۳).

بنابراین ابن‌سینا همانند دانشمندان جدید، طبیعت را مورد مطالعه قرار می‌دهد، ولی هدف وی از این کار، تنها شناخت جهان نیست بلکه شناخت جهان را برای تسلط بر آن مدنظر قرار می‌دهد. در واقع، نگرش او تنها «شناخت - محور» نیست، بلکه «تصرف - محور» و معطوف به عمل است.

### ۳- نقش ادراک حسی در علوم تجربی

مراحل شناخت نزد ابن‌سینا، پیش از هر چیز رنگ ارسطویی دارد. شناخت از دو راه ادراک حسی یا ادراک عقلی به دست می‌آید. ابن‌سینا بر اهمیت ادراک حسی در جریان شناخت تأکید می‌کند. ادراک به طور کلی عبارت است از «پیدایش صورت آنچه ادراک می‌شود در ذات ادراک‌کننده، اما در ادراک به وسیله حواس، ناگزیر فعلی در کار است و انفعالی» (همو، ۱۴۰۴هـ ص ۶۹).

هر چند که هر کس حسی را از دست دهد، شناختی را از دست داده است، یعنی شناختی را که آن حس، انگیزه پیدایش آن در نفس می‌شود (همو، ۱۴۰۵هـ ب، ص ۲۲۰)، اما از سوی دیگر ادراک حسی به تنهایی برای اثبات واقعیت بیرونی کافی نیست؛ زیرا، کار حواس فقط احساس است، یعنی پیدایش صورت محسوس در آنها، اما اینکه بدانیم آن محسوس دارای هستی بیرونی (عینی) است کار عقل یا وهم است (همو، ص ۶۸).

ابن‌سینا برخلاف ایده‌آلیست‌های جدید، هرگز واقعیت برون ذهنی را انکار نمی‌کند و آن را مسلم می‌شمارد و همواره «اعیان» یعنی واقعیات بیرونی را در برابر «اذهان» یعنی واقعیت درون ذهنی قرار می‌دهد. موجودات یا محسوس‌اند یا معقول. ادراک، کار نفس است، و ادراک حسی، احساس چیز محسوس و انفعال از آن است؛ زیرا گاهی اتفاق می‌افتد که حاسه از چیز محسوس منفعل می‌شود، اما نفس از آن غافل است و بنابراین آن چیز نه محسوس است، نه ادراک شده. نفس، صورت‌های محسوس را به وسیله حواس و صورت‌های معقول آنها را با واسطه صورت‌های محسوس آنها، ادراک می‌کند؛ یعنی معقولیت آن صورت‌ها را از محسوسیت آنها بیرون می‌کشد و باید که معقول آن صورت‌ها مطابق با محسوس آنها باشد و گرنه معقول آنها نیست. انسان نمی‌تواند معقولیت چیزها را بدون میانجی‌گری محسوسیت آنها ادراک کند و این به جهت نقصان نفس است که سبب شده کسب شناخت برای انسان از طریق حواس صورت گیرد (ابن‌سینا، ۱۴۰۴هـ ص ۲۳).

ابن‌سینا معتقد است که حس، یعنی ادراک حسی، مبدأ هر گونه شناسایی اشیا طبیعی است (ممو، ص ۸۲). حس راهی است به سوی شناسایی اشیا نه علم به آنها، و ما به اشیا صرفاً به کمک فکر و قوه عقلانی علم پیدا می‌کنیم (ممو، ص ۱۴۱). در جریان این شناسایی همان گونه که قبلاً اشاره شد «اگر اشیا را از طریق سبب‌ها و لوازم‌شان بشناسیم، حقایق و لوازم آنها را شناخته‌ایم، اما ما اشیا را از طریق سبب‌هایشان نمی‌شناسیم» (ممو، ص ۱۷۷). بلکه پس از آغاز شناسایی با حس و ادراک حسی، عقل، موارد مشابه را از امور مابین تمییز می‌دهد و در این هنگام انسان به کمک عقلش بعضی از لوازم و افعال و تأثیرات و خواص موضوع پژوهش را می‌شناسد و به شناسایی اجمالی آن دست می‌یابد؛ شناسایی‌ای که قطعی نیست زیرا تنها بعضی از لوازم مورد نظر را شناخته است و حتی ممکن است اکثر لوازم آن را شناخته باشد ولی باز همه لوازم و تأثیرات آن را شناخته است» (ممو، ص ۸۲)؛ زیرا «شناسایی فصولی که انواع و اشخاص و مزاج‌ها، توسط

آنها تمییز داده می‌شوند، دشوار است و آنچه به عنوان فصول شناخته می‌شود، مانند حساس، در واقع خاصه‌ای از خواص شیء یا لازم یا دلیل یا شرح این معنی است» (ابن‌سینا، ۱۴۰۴هـ. ص ۱۲۸). در واقع از طریق حس تنها عوارض ظاهری شیء شناخته می‌شود نه حقایق اشیاء که همان جوهر و ذات آنها است و شناخت ذات تنها از طریق تعقل و شناخت سلسله علل شیء حاصل می‌شود.

با توجه به همین محدودیت‌ها در شناخت است که او در کتاب *تعلیقات* می‌گوید: «دست یافتن به حقایق اشیا خارج از توانایی بشر است، و ما از اشیا به جز خواص و لوازم و اعراض نمی‌شناسیم و فصول مقوم هر یک از آنها را که بر حقیقت آنها دلالت می‌کند، نمی‌شناسیم بلکه شناخت ما این اندازه است که این اشیا دارای خواص و اعراض هستند. پس ما حقیقت اول و عقل و نفس و فلک و آتش و مواد آب و زمین و همچنین حقایق اعراض را نمی‌شناسیم» (همو، ص ۳۴).

#### محدودیت‌های ادراک حسی

برای ادراک حسی، محدودیت‌هایی وجود دارد که شامل موارد ذیل می‌گردد:

۱- ابن‌سینا بین معرفت و علم، تفاوت قائل شده. مقام علم را از معرفت بالاتر می‌داند و از سوی دیگر قائل است حس فقط مفید معرفت است نه علم. «*الحواس هی الطرق التي تستفید منها النفس الانسانية المعارف*» (همو، ص ۲۳ و ۸۲). یا اینکه می‌گوید: «*الحس طریق الی معرفه الشی لا الی علمه*» و در ادامه و در پاسخ به اینکه علم نتیجه چیست؟ بیان می‌کند: «*وانما نطم الشیء بالفکره و القوه العقلیه وبها تقتصر المجهولات بالاستعانه علیها بالاولی*» (همو، ص ۱۴۸).

بنابراین، حس به انسان معرفت می‌دهد و عقل و فکر به او علم می‌بخشد. چون علم نزد ابن‌سینا به قضایای مکتسب و غیراولی اطلاق می‌شود. در عبارت اخیر بدیهیات را سبب حصول علم دانست و علم را نتیجه ترتیب قیاس معرفی کرد؛ زیرا از مقدمات اولی با تشکیل قیاس، مجهول استخراج می‌شود. این استنتاج نتیجه‌ای جز علم به معنای مکتسب در بر ندارد. همچنین در فن برهان تصریح می‌کند که

مراد ما از علم اولاً- تصدیقی است و ثانیاً- مکتسب می‌باشد (همو، ۱۴۰۵هـ ب، ص ۲۹۶). از این رو تصورات و نیز تصدیقات غیر مکتسب خارج می‌شود، از طرف دیگر علمی که تصدیق باشد و نظری، خود متکی بر بدیهیات است و با فکر و تعقل به دست می‌آید و نیز این گونه امور کلی خواهند بود. آنچه مقابل علم به این معناست دو امر است: قضیه غیرمکتسب یا تصورات و تصدیقات بدیهی. فلاسفه محسوسات را یکی از بدیهیات دانسته‌اند و به عین جهت هم، از مبادی برهان محسوب می‌شوند، نتیجه اینکه حس مفید معرفت است نه علم.

۲- حس به کنه امور نمی‌رسد و بر حقایق واقف نمی‌گردد؛ ابن‌سینا در *التعلیقات* می‌گوید: اگر ما اشیا را از راه اسبابشان شناختیم، پی به حقایق آنها برده‌ایم ولی معمولاً شناخت ما از راه اسباب نیست، بلکه از طریق حواس نسبت به آنها معرفت پیدا می‌کنیم (ابن‌سینا، ۱۴۰۴هـ ص ۷۷). همچنین در جای دیگر می‌گوید: «*الانسان لا یرف حقیقه الشیء البتہ لأن مبدأ معرفته للاشیاء هو الحسن*» (همو، ص ۸۲). در دانشنامه علایی بعد از آنکه کیفیت انتزاع صور حسی را توضیح می‌دهد، چنین نتیجه می‌گیرد که چون صور حسی همراه با موانعی مادی است و مجرد نمی‌تواند باشد، پس حس به حقیقت امر نایل نمی‌شود. «پس حس نتواند حقیقت مردمی و صورت مردی مرد پذیرفتن بی‌فضولی‌هایی که از مادت آید (همو، ۱۳۵۳، ص ۱۰۳)، بنابراین حقیقت شیء همان ماهیت مجردی است که لخت و عریان و عاری از جمیع عوارض و امور مادی و خود ماده باشد، و علم به حقیقت شیء یا از طریق اسباب آن یا از راه تعقل قابل حصول است. اگر حس به حقیقت نمی‌رسد، پس با آن تنها ظواهر و قوالب قابل تحصیل است. ابن‌سینا در این مورد ادامه می‌دهد که: حس فقط درک مؤلفات و مصاحبت دو شیء می‌کند و درکی از ارتباط ذاتی و رابطه علیت بین آن دو ندارد. هم چنین کثرت مشاهده از راه حس در تجربه به تنهایی، به انسان قضیه کلی و یقینی نمی‌دهد و این نیازمند بیانی برهانی است تا به کشف علت برسد. بنابراین حس، درک علیت و نیز سایر مفاهیم فلسفی و منطقی را ندارد و قضایای

کلی که تحت عنوان قانون علمی کشف می‌شود، محصول همکاری مشترک حس و عقل با یکدیگر است.

۳- حس توان اثبات کیفیات محسوس در خارج را ندارد. بنابراین حس تنها از خارج متأثر شده، ادراکی برای او حاصل می‌شود، ولی این که منشأ این تأثیر و کیفیات در خارج موجودند، موضوعی است که عقل عهده دار اثبات آن است. به عبارت دیگر، حس فقط از طبیعت، ادراکاتی به نفس می‌دهد، ولی اثبات آن و بیان کیفیت آن به عهده عقل است. ابن‌سینا در این باره چنین می‌گوید: «اینکه ما علم به وجود خارجی محسوس داریم از طریق عقل حاصل می‌شود» (ابن‌سینا، ۱۴۰۴ هـ ص ۶۸).

#### ۴- روش استقراء در علوم تجربی

یکی از روش‌های مطالعاتی، روش استقرائی است، یعنی: مشاهده موارد جزئی و اثبات قوانین کلی از طریق آنها. این روش امروزه در تمامی رشته‌های علمی پذیرفته شده است. مسأله مهمی که در بحث استقراء مطرح است، آن است که از آنجایی که علم باید کلی باشد (چرا که هیچ دانش یقینی نمی‌تواند فاقد وصف کلیت باشد) و از آنجایی که ادراک حسی تولید دانش کلی نمی‌کند و استقراء و پژوهش جزئیات در حوزه تجربی همواره ناقص است و استقراء و مشاهده موارد جزئی، تنها آغاز واقعی کسب علم است، چگونه می‌توان شکاف منطقی موجود بین استقراء و کسب علم را از میان برداشت و تولید علم یقینی و کلی در حوزه علوم تجربی را از نظر منطقی توجیه کرد.

ابن‌سینا ضمن حفظ این عقیده که استقراء ناقص، خود به خود معرفت یقینی تولید نمی‌کند، می‌گوید که تجربه غیر از استقراء است (همو، ۱۳۷۳، ص ۸۸)؛ زیرا استقراء از جهت بررسی جزئیات، علم کلی یقینی تولید نمی‌کند، هر چند گاهی تنبه می‌دهد، اما تجربه، چنین علمی تولید می‌کند (همو، ص ۳۱۸).

از دیدگاه او تجربه بر خلاف استقراء بر یک برهان کلی مخفی مشتمل است و مقدمه صغرای این برهان داده حسی است و از ادراک حسی بر می‌آید، اما مقدمه کبری آن قاعده‌ای است که می‌گوید: «آنچه اتفاقی است، نه دائمی است نه اکثری؛ به طور مثال وقتی به طور مکرر مشاهده شود که سکنجبین برطرف‌کننده صفر است، معلوم می‌شود که این امر اتفاقی نیست؛ زیرا آنچه اتفاقی است نه دائمی است و نه اکثری. پس این امر، یعنی برطرف شدن صفر توسط سکنجبین، امری ضروری است. صورت استدلال این گونه است:

۱- سکنجبین اکثراً یا دائماً بر طرف کننده صفر است.

۲- آنچه اکثری یا دائمی است اتفاقی نیست.

۳- بنابراین بر طرف شدن صفر توسط سکنجبین اتفاقی نیست.

۴- پس برطرف شدن صفر توسط سکنجبین ضروری است.

به این ترتیب مقدمه (۱) که حاصل استقراء است و معرفت یقینی تولید نمی‌کند، به واسطه مقدمه (۲) که همان قاعده اتفاقی است به گزاره (۳) و (۴) که معرفت یقینی است، تحویل داده می‌شود.

به این ترتیب معلوم می‌شود که از دیدگاه ابن‌سینا «تجربه، ترکیبی از قیاس و استقراء است» (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، ص ۳۱۸). لازم به تذکر است که مقصود ابن‌سینا از «اتفاقی» امری نیست که بی‌سبب و بی‌علت باشد، بلکه منظور از اتفاقی، اقلی بودن است.

از چگونگی تفسیر تجربه توسط ابن‌سینا معلوم می‌شود که از دیدگاه او علم تجربی علمی است که از طریق علت پدیده مورد بررسی، کسب شود و بنابراین می‌تواند یقینی باشد (همو، ص ۱۹). ابن‌سینا به همین جهت که ماهیت علت ناشناخته می‌ماند، به پیروی از ارسطو به مفهوم «طبیعت» که یک عنوان کلی برای همه ویژگی‌های جدایی‌ناپذیر هر واقعیت معین است، متوسل می‌شود؛ به طور مثال او می‌گوید: «بر طرف شدن صفر امری است که سکنجبین آن را طبعاً اقتضا می‌کند، چون نمی‌توان گفت سکنجبین آن را اختیار می‌کند». باید به این نکته توجه داشت



که توسل به «طبایع» در جریان بررسی ماهیت علوم تجربی، در نگاه مشائیان به معنی کشف تفصیلی ماهیت علت و دریافت «چگونگی» ساز و کار آن نیست. داشتن این که سکنجبین برطرف‌کننده صفرا است، به معنی کشف چگونگی تأثیر آن بر صفرا و دریافت تفصیلی فعل و انفعالات مربوط به آن نیست.

عدم علم تفصیلی به «چگونگی» تأثیر علت در جریان تجربه، ابن‌سینا را بر آن داشته است تا شرایط صحت تجربه را به تفصیل بررسی کند. او در ذیل پاسخ به این پرسش که چرا تجربه بر خلاف استقراء، تولید معرفت یقینی می‌کند، می‌گوید: تجربه تنها به سبب کثرت مشاهدات و تکرار آنها تولید علم نمی‌کند، بلکه به علت همراهی با قیاس خفی تولید علم می‌کند؛ اما با این حال کلیت قیاسی مطلق نیست، بلکه کلیت شروط است.

یکی از شروط اصلی صحت کلیت مأخوذ از تجربه، تکرار عینی اوضاع و احوالی است که قانون تجربی در آن اوضاع و احوال کسب شده است. اما این امکان وجود دارد که سکنجبین در بعضی از مناطق با خاصیت و مزاجی همراه شود، یا مزاج و خاصیتی را از دست بدهد، به گونه‌ای که برطرف‌کننده صفرا نباشد. لازم است محک تجربی ما این باشد که سکنجبین شناخته شده برای ما، همان سکنجبین محسوس ماست و بالذات یا بالطبع برطرف‌کننده صفراست، مگر آنکه با مانعی برخورد کند (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، ص ۹۳).

همان طور که ملاحظه می‌شود ابن‌سینا بسیار هوشمندانه حتی تکرار اوضاع و احوال جغرافیایی و آب و هوایی زمان انجام تجربه و کشف و به اصطلاح «طبع اشیاء» را یکی از شرط‌های صحت تجربه می‌داند و به این ترتیب کلیت و یقین حاصل از آن را محدود می‌کند.

باید دانست که بدون اعتبار شرایط و قوانینی که هنگام تجربه وجود داشته‌اند، حکم تجربی صادق نخواهد بود و بنابراین دقت در جمع‌آوری آن قرائن و شرایط از شرط‌های صحت تجربه است. محقق طوسی علاوه بر مکان تجربه، زمان آن و ابدانی را که حکم سکنجبین، به طور مثال در آنها یافت شده است، از قیدهای

صحت تجربه می‌داند (طوسی، ۱۳۵۵، ص ۳۷۴). و از این جهت بین دانشمندان قدیم و عالمان جدید اختلافی وجود ندارد و آنها ادعا نمی‌کردند که «فلان طبیعت همواره و در همه جهان‌های ممکن فلان آثار را خواهد داشت» (برت، ۱۳۶۹، ص ۲۲). از سوی دیگر، در علم طبیعی جدید نیز عیناً همین انتظارات وجود دارد: به طور مثال هر دانشمند جدیدی خواهد گفت که رادیوم هر جا باشد، اقتضای شکافتن دارد؛ زیرا سخن او بر سر رادیومی است که ویژگی‌های آن کشف شده است و این رادیوم هر جا در شرایط کشف شده‌اش یافت شود، همان ویژگی‌ها را خواهد داشت.

ابن‌سینا یکی دیگر از شرایط صحت تجربه در رسیدن به یقین را پرهیز از مطالعه اخذ مابالعرض به جای مابالذات معرفی می‌نماید. او می‌گوید: «در هر تجربه‌ای و در مورد اموری که با هم مقارنت دارند و با هم تکرار می‌شوند، نباید از این نکته غفلت شود که ارتباط این امور مقارن، ذاتی باشد نه عرضی» (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، ص ۹۱). او برای پرهیز از مطالعه فوق و برای پی بردن به ذاتی بودن رابطه شیء با وصف مورد نظر می‌گوید: «اگر با وجود آن شیء، امری به طور دایم یا در موارد بسیار حاصل می‌شود، و اگر آن شیء وجود نداشته باشد این امر هم وجود نداشته باشد، پس رابطه آنها ذاتی است (مموم). بنابراین با اصل «حضورهای هم‌زمان مکرر و غیاب‌های هم‌زمان مکرر» می‌توان مطمئن شد که تقارن آنها ذاتی است و کلیت نتیجه، ثابت می‌شود.

یکی دیگر از شرایط ایجاد یقین کلی برای تجربه، همراه کردن تجربه با قیاس دیگری است که غیر از قیاس خفی جزء تجربه است (مموم، ص ۹۳). وظیفه این قیاس آن است که ثابت کند عاملی که اخص از عامل اصلی است، بر روی پدیده تأثیر ندارد؛ به طور مثال، ثابت کند که برطرف شدن صفرا در اینجا ناشی از امری نیست که از مطلق سکنجبین اخص است. بنابراین روش استقرا در شناخت طبیعت به تنهایی مفید یقین نیست و با لحاظ کردن شروط مذکور، تبدیل به روش تجربی شده و تولید قضایای کلی یقینی می‌نماید. و آنچه ما تحت عنوان قوانین علمی تجربی در طبیعت‌شناسی ابن‌سینا مشاهده می‌کنیم، محصول چنین روشی است.

## یافته‌های پژوهش

۱- طبیعت‌شناسی در نزد ابن‌سینا، هر چند شناخت قوانین طبیعت از طریق تجربه و آزمایش است ولی شناختی است به مدد کاربرد اصولی که در مابعدالطبیعه به اثبات رسیده است. این اصول نگرشی به پژوهشگر می‌دهد که در تمام مراحل چهارگانه تجربه (مشاهده، فرضیه‌سازی، آزمایش، داوری و نتیجه‌گیری) بر روند پژوهش تأثیر گذاشته و علم حاصل از آن را در راستای جهان‌شناسی خاصی جهت‌دار می‌سازد.

۲- هدف ابن‌سینا از شناخت طبیعت، تبیین و فهم جهان طبیعت است، به عنوان قلمرویی از فیض الهی و مرتبه‌ای از جهان هستی که ما را به معرفت واجب‌الوجود و نظام احسن جهان نزدیک‌تر می‌سازد. البته صرف شناخت طبیعت، غایت او نبوده و از دستاوردهای علمی حاصل از مطالعه در طبیعت در جهت بهبود وضعیت معیشت و سلامت انسان‌ها استفاده می‌نماید. به عبارت دیگر، طبیعت‌شناسی ابن‌سینا کاملاً کاربردی و عملی است.

۳- ابن‌سینا در پژوهش‌های علمی خود ابتدا اصول کلی آن علم را مطابق با مبانی فلسفی مشائی بیان می‌دارد و سپس به مشاهده و استقرا می‌پردازد و روشی اتخاذ می‌کند که شباهت زیادی به روش تجربی علوم جدید دارد. او می‌کوشد هر آنچه از جزئیات که از راه تجربه به دست می‌آورد، به اتکا نیروی عقل در یک بینش کلی نسبت به جهان به یکدیگر پیوند دهد. او با استفاده از قانون «یکسان عمل کردن طبیعت» و به کمک استدلال عقلی، داده‌های حسی را به قوانین علمی کاربردی تبدیل می‌نماید و به این ترتیب در ساختار جهان‌شناسی اسلامی به تولید علم تجربی دینی می‌پردازد.

## منابع و مأخذ

- ✧ ابن‌سینا، حسین بن عبدالله، *الإشارات و التنبیہات*، تحقیق دکتر سلیمان دنیا، بیروت، مؤسسه النعمان، ۱۴۱۳هـ.
- ✧ همو، *برهان شفا*، تهران، ترجمه مهدی قوام صفری، انتشارات فکر روز، ۱۳۷۳.
- ✧ همو، *التعلیقات*، تصحیح عبد الرحمان بدوی، قم، مکتب الاعلام اسلامی، ۱۴۰۴هـ.
- ✧ همو، *دانشنامه عالی؛ الهیات و طبیعیات*، تهران، انتشارات کتابفروشی دهخدا، ۱۳۵۳هـ.
- ✧ همو، *الشفاء (طبیعیات)*، قم، منشورات مکتبه آیت الله المرعشی النجفی، ۱۴۰۵هـ الف.
- ✧ همو، *الشفاء (منطق)*، قم، منشورات مکتبه آیت الله المرعشی النجفی، ۱۴۰۵هـ ب.
- ✧ همو، *القانون فی الطب*، لبنان، دار صادر، بی تا.
- ✧ ایناتی، شمس، «ابن‌سینا»، در *تاریخ فلسفه اسلامی*، زیر نظر حسین نصر و الیور لیمن، ترجمه مهدی قوام صفری، تهران، انتشارات حکمت، ۱۳۸۳.
- ✧ برت، ادوین آرتور، *مبای مابعدالطبیعی علوم نوین*، ترجمه عبدالکریم سروش، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۹.
- ✧ جعفری نائینی، علیرضا، «علوم طبیعی و ریاضیات ابن‌سینا» *دایره المعارف بزرگ اسلامی*، تهران، مرکز دائره المعارف بزرگ اسلامی، ۱۳۷۰.
- ✧ راسل، برتراند، *تاریخ فلسفه غرب*، ترجمه نجف دریابندری، تهران، نشر پرواز، ۱۳۶۵.
- ✧ شاله، فلیسین، *فلسفه علمی*، ترجمه یحیی مهدوی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.

- طوسی، خواجه نصیرالدین، *اساس الاقتباس*، تصحیح مدرس رضوی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۵۵
- فرامرز قراملکی، احد، *روش‌شناسی مطالعات دینی*، مشهد، انتشارات دانشگاه علوم اسلامی رضوی، ۱۳۸۷
- نصر، سید حسین، *سه حکیم مسلمان*، ترجمه احمد آرام، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۸۲، چاپ چهارم