

به نام خدا

فهرست مطالب

۳	امور عامه طبیعیات در تمدن اسلامی: تحلیلی علمی - تاریخی غلامحسین رحیمی
۳۹	مفهوم گوران در کردستان: بازشناسی مصادیق و فرایند تاریخی تحول و تطور آن مدرس سعیدی
۹۹	گردان غیرایوبی در جنگ‌های صلیبی؛ از سقوط تا بازپس‌گیری بیت‌المقدس امید بهرامی‌نیا
۱۳۳	فعالیت‌های هیئت‌های میسیونری فرانک در ایران دوره محمدشاه و ناصرالدین‌شاه قاجار؛ مورد مطالعه: منطقه ارومیه باقرعلی عادل‌فر
۱۵۹	چالش‌های روشنفکران ایرانی نسل اول در مواجهه با تمدن جدید: تحلیلی سنخ‌شناختی در چارچوب تاریخ فکری مهدی رفعتی پناه مهرآبادی
۱۸۵	مبانی تمدن‌سازی در تفکر مصطفی سباعی ثمانه نادری، مجتبی گراوند، سید علاءالدین شاه‌رخ‌ی و داریوش نظری

امور عامه طبیعیات در تمدن اسلامی: تحلیلی علمی - تاریخی^۱

غلامحسین رحیمی^۲

استاد دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده

طبیعیات، بخش مهمی از علوم حکمی دوره اسلامی را تشکیل می‌داده است. دانشمندان دوره اسلامی میراث تمدن‌های پیشین در علوم طبیعی را، در بخش‌های نظری و تجربی، گسترش دادند و آثار علمی فراوانی بر جای نهادند. طبیعیات دوره اسلامی را می‌توان به دو بخش طبیعیات به معنای اعم، یا امور عامه طبیعیات، و طبیعیات به معنای اخص، یا طبیعیات تخصصی تفکیک کرد. پژوهش حاضر طبیعیات به معنای اعم را کانون بحث خود قرار داده است. پژوهش حاضر بر آن است که سیر تحول طبیعیات دوره اسلامی را می‌توان به دو دوره رشد و شکوفایی (از قرن سوم هجری تا کمابیش قرن هشتم) و دوره رکود و میرایی (دوره صفویه تا انتهای قاجار) تقسیم نمود. در مقاله، با ذکر شواهد تاریخی، نشان داده می‌شود که از قرن هشتم هجری به بعد مطالعات مرتبط با امور عامه طبیعیات دچار آسیب و لغزش شد؛ آسیب سکون و تکرار، و لغزش کوچ تدریجی از شاخه علوم طبیعی به حوزه معارف عقلی. مراجعه به آثار طبیعیاتی حکمای پیشین، نگارنده را به این جمع‌بندی رساند مهم‌ترین مباحث امور عامه طبیعیات بدین قرارند: مبادی، موضوع و مسائل طبیعیات؛ جسم، ماده، صورت، طبیعت، زمان، مکان، حرکت، علیت، و برخی امور مشترک دیگر مانند تناهی و عدم تناهی، جهت و شکل. در این مقاله به‌عنوان نمونه، موضوع و مبادی جسم طبیعی، دو مورد اصلی از مباحث امور عامه، در بستر تاریخی تحلیل می‌شود.

کلیدواژه‌ها: طبیعیات، امور عامه، حکمت نظری، علوم طبیعی، تمدن اسلامی.

۱. تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۳

۲. رایانامه: Rahimi_gh@modares.ac.ir

مقدمه

طبیعیات پیشینه‌ای به قدمت تاریخ تمدن بشری دارد. نشانه‌های اولیه طبیعیات را در جوامع کهن (پیش از حدود ۱۰۰۰ سال قبل از میلاد)، با توجه به آثار کشف شده و بخشی از سروده‌های به جای مانده، می‌توان یافت (به عنوان نمونه: الیاده میرچا، ۱۳۹۹). در تمدن‌های باستان (بعد از حدود قرن هفتم ق م)، از جمله ایران باستان، آثار و شواهد متعددی از پرداختن به طبیعت در دسترس است.^۳ در این دوره تاریخی، برای اولین بار، طبیعیات توسط دانشمندان یونانی با نام فیزیک^۴، مدون و منظم شد؛ هرچند روش علمی دانش فیزیک بالغ نگردید.^۵ در دوره میانه که پرچم دار علمی آن تمدن اسلامی است، طبیعیات (از قرن سوم هجری به بعد) در هر دو حوزه امور عام و مشترک، و خاص و تخصصی رو به گسترش نهاد.

۳. در دوره بندی تمدنی مبتنی بر علم و فناوری، دوره کهن عصر زیست تمدن‌هایی مانند مصر و ایلام و خرده تمدن‌های فراوان مستقر در فلات قاره ایران و مانند آنها است. پس از آن، دوره باستان روزگار زیست تمدن‌هایی مانند یونان و ایران باستان و چین است.

۴. فیزیک واژه‌ای است با ریشه یونانی (با قرائت‌های مختلف مانند physika، physika، physikos) که در دوران تمدن یونان به معنای «معرفت طبیعت» یا «دانش طبیعی» به کار می‌رفته است. برای ریشه‌یابی واژه و معنای فیزیک به فرهنگ‌نامه‌هایی مانند *Oxford، Encyclopedia Britannica، Webster*، و نیز سایت *Online Etymology Dictionary*، و مانند اینها رجوع شود. دانشمندان مسلمان در ترجمه فیزیک یونانی (فیزیس) *physis* از منظر مفهومی آن را معادل «طبیعت» و از بابت حوزه دانشی، آن را معادل «طبیعیات» به کار گرفتند که با اندک تغییر در محتوای آن، طی قرون متمادی به کار می‌رفته است. ثابت بن قره (قرن سوم هجری؛ ریاضی دان و مترجم) در ترجمه فیزیک ارسطو آن را معادل علم الطبیعه ترجمه کرد که عمدتاً شامل مباحث «سماع طبیعی» است. مقاله زیر مفهوم طبیعت را در فلسفه یونانی ریشه‌یابی می‌کند: بلخاری قهی، حسن (۱۴۰۰)، فیزیس یا فوزیس؟، دو فصلنامه غرب‌شناسی بنیادی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال ۱۲، شماره ۱، ص ۷۸-۵۹.

۵. بدین معنا که فیزیک (طبیعیات) از روش مشخص و مؤثر علمی در کسب معرفت طبیعی و شیوه اعتبارسنجی گزاره‌های آن برخوردار نشد. به عبارت دیگر، فیزیک نه دانش تجربی محض شد و نه بخشی از علوم عقلی (فلسفی).

شالوده طبیعیات تخصصی بر تجربه، مشاهده و آزمایش، نهاده شد. امور عامه بر پایه ترکیبی از عقل‌گرایی و تجربه‌مندی بحث و تحلیل گردید. در این دوره علوم طبیعی به نوعی بلوغ نسبی رسید، روش علمی در مطالعات طبیعی پایه‌گذاری شد؛^۶ و در دو حوزه علمی - تجربی و علمی - فلسفی گسترش یافت. البته، این بالندگی جاودان نماند. از نظر تاریخی، علوم طبیعی در تمدن اسلامی به دو دوره گسترش و شکوفایی (کمابیش قبل از صفویه) و دوره رکود و میرایی، در اکثر زمینه‌ها، (کمابیش صفویه تا انتهای قاجار) تفکیک گردید.

در عصر جدید، علوم طبیعی که بخشی از آن فیزیک جدید است، با توسعه گسترده به یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علمی تبدیل شده است.^۷ اهمیت علوم طبیعی در دنیای معاصر آن است که پشتوانه محکمی برای پیشرفت اقتصادی، پایداری اجتماعی، و قدرت دفاعی است. اکنون علوم طبیعی خود به عنوان عامل اصلی در تمایز پیشرو و پیرو بودن تمدنی جوامع محسوب می‌شود.^۸ این واقعیت اهمیت بحث در باره علوم طبیعی را، اعم از تاریخی و علمی، توجیه می‌کند و ضروری می‌سازد.

رحیمی در مقاله «در نسبت طبیعیات قدیم و جدید» تأکید می‌کند که به منظور بررسی و داوری مناسب، طبیعیات دوره اسلامی را باید به دو بخش طبیعیات به معنای اعم یا امور عامه طبیعیات، و طبیعیات به معنای اخص یا طبیعیات تخصصی تفکیک کرد (رحیمی، ۱۳۹۹: ۱۴۹). این مقاله بررسی و تحلیل امور عامه طبیعیات را در آثار حکمای طبیعی‌دان

۶. از دانشمندان مشهوری که بنیان‌گذر روش تجربی در مطالعات طبیعی بوده‌اند، می‌توان چنین نام برد: محمد بن زکریای رازی، ابوریحان بیرونی، ابن هیثم، عبدالرحمان خازنی.

۷. در عصر کنونی، علوم طبیعی وسیع‌ترین، منظم‌ترین و نتایج‌میدانی آن قابل‌اتکاترین شاخه دانش بشری شمرده می‌شود.

۸. ریچارد فاینمن، فیزیک‌دان برنده جایزه نوبل، جمله مشهوری دارد که «آنچه را که نمی‌توانیم بسازیم، نمی‌فهمیم». تمدن از جنس ساختن است. جامعه متمدن جامعه‌ای است که توانایی ساختن را یافته است. در جهان طبیعی، بدون تسلط بر دانش طبیعی امکان ساخت، در نتیجه تمدن‌سازی، فراهم نمی‌شود.

دوره اسلامی کانون بحث خود قرار داده است.^۹ به نظر نگارنده پرداختن به این موضوع از دو جنبه اهمیت دارد. نخست اینکه غالب بخش‌های امور عامه طبیعیات با اصلاح، اکمال و روزآمدسازی قابل بهره‌گیری، به‌عنوان فلسفه طبیعی^{۱۰} نزد اندیشمندان اسلامی، در عصر حاضر است.^{۱۱} حال آنکه بیشتر مباحث طبیعیات تخصصی، اینک مقدماتی و ابتدایی، یا منسوخ و جایگزین شده است. دوم اینکه اکثر حکمای متأخر و پژوهشگران دانشگاهی، امور عامه طبیعیات را منحصرراً از پایگاه فلسفی تحلیل کرده و به عبارتی آن را بخشی از امور عامه الهیات شمرده‌اند، حال آنکه باید آن را در جایگاه واقعی خود، یعنی طبیعیات، تحلیل کرد.

پیشینه تحقیق

نگارنده مقاله‌ای نیافت که به‌صورت مشخص امور عامه طبیعیات را در بستر تاریخ مطالعه و گزارش کرده باشد. اما، مقالات فراوان و کتب متعددی در باره موضوعاتی که این مقاله آنها را امور عامه طبیعیات نامیده، منتشر شده است.^{۱۲} اکثر قریب به اتفاق آنها وجه فلسفی و

۹. به عبارت دیگر، موضوع اصلی پژوهش، تحلیل فشرده سیر تحول، تکامل و زوال طبیعیات (به معنای اعم) در دوره اسلامی، در بستر تاریخی است.

۱۰. فلسفه علم اساس خود را بر داده‌ها، قواعد و اصول علمی می‌نهد؛ در نتیجه پایه‌پای علم می‌زید و بالنده می‌شود. افزون بر آن، بخشی از فلسفه علم چون از سنت‌ها، ارزش‌ها، و میراث فرهنگی و دینی نیز سیراب می‌شود، در جوامع مختلف یکسان نیست. یعنی همسان علم، زبان واحد نزد تمام جوامع ندارد.

۱۱. باید توجه داشت که اینک فلسفه علوم طبیعی (مانند فلسفه ریاضی، فیزیک، شیمی، و علوم حیاتی) به طور انحصاری از دستاوردهای علمی فلاسفه (و تعدادی از فیزیک‌دانان) غرب شمرده می‌شود.

۱۲. علوم طبیعی دوره اسلامی همواره مورد توجه پژوهشگران و مستشرقان خارجی نیز بوده است. از دانشمندان و مستشرقان و صاحب‌نظرانی که در حوزه فیزیک اسلامی فعال بوده‌اند، می‌توان به ابلهارد ویدمان، آلبرت دیتريش و نیز رشدی راشد، عبدالحمید صبرا، مصطفی نظیف که هر سه تن پیرامون فیزیک نور به تحقیق و پژوهش پرداخته‌اند اشاره کرد. خلیل جاویش محقق دیگری است که در حوزه فیزیک

برهانی این مفاهیم را مدنظر قرار داده‌اند، و از منظر دانش طبیعیاتی به آنها نظر نداشته‌اند.^{۱۳} به اقتضای موضوع، به تعدادی از آنها در زیر اشاره می‌شود.

جایگاه حکمت طبیعی^{۱۴} در طبقه‌بندی علوم دوره اسلامی

۱. تقسیمات حکمت

غالب حکمای مسلمان علوم دوره اسلامی را به دو فقره تفکیک می‌کردند: علوم حکمی و علوم دینی. علوم حکمی شامل حکمت نظری (با سه شاخه طبیعیات، ریاضیات، و الهیات) و حکمت عملی (با سه شاخه فرد، خانواده، و جامعه) بوده است.^{۱۵} شاخه‌های شش‌گانه

مکانیک فعال بوده و عمده فعالیت وی پیرامون کتاب قرسطون ثابت بن قره انجام گرفته است. همچنین علی عبدالله دفاع و جلال شوقی در کتاب «مشاهیر فیزیک در تمدن اسلامی» و کارادو وو در کتاب «متفکران اسلام» به ذکر نام و آثار و برخی از فعالیت‌های علمی دانشمندان مسلمان در شاخه‌هایی از علوم طبیعی پرداخته‌اند. مستشرقان و پژوهشگران دیگری نیز به اجمال و گاه تفصیل نسبی آثاری بر جای نهاده‌اند. به عنوان نمونه، لامر در کتاب فیزیک ابن سینا برخی از مفاهیم، مبادی، و عناصر اصلی طبیعیات سینوی را طرح و تشریح می‌کند. مباحث اصلی کتاب مذکور به بخش فن سماع طبیعی طبیعیات ابن سینا، یعنی امور عامه طبیعیات، مربوط می‌شود:

Lammer, Andreas (2018), *The Elements of Avicena's Physics*, Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

۱۳. تأکید می‌شود که موضوعات امور عامه طبیعیات در بخش طبیعیات از حکمت نظری بحث شده است نه در بخش الهیات یا فلسفه اولی. اگر قرار بود که آنها را بخشی از فلسفه اولی بدانند قرارداد آنها ذیل طبیعیات موضوعیت نداشت.

۱۴. مقاله زیر جایگاه علوم طبیعی را در طبقه‌بندی علوم دوره اسلامی در میان آثار حکمای مسلمان به اختصار مرور می‌کند. شمامه محمدی‌فر (۱۳۹۹). جایگاه و تقسیمات علوم طبیعی در منابع طبقه‌بندی علوم دوره اسلامی و عوامل مؤثر بر آن. مجله تاریخ علم، دوره ۱۸، شماره ۲، صص ۳۵۱-۳۷۹.

۱۵. در تفکیک بالا تفاوت آشکاری بین نظری و عملی در دانش جدید و قدیم وجود دارد. در حکمت قدیم، حکمت عملی مربوط به اشیاء رفتار و فرایندها و تحولاتی است که اراده و فعل انسانی در پدیدآوردن آنها مستقیماً دخالت دارد. مانند رفتارهای فردی و اجتماعی، اخلاق فردی و جمعی، امور خانواده، و تنظیم

حکمت نظری شامل غالب عناوین دانش جدید می شود. شاخه الهیات از حکمت نظری و سه شاخه حکمت عملی شالوده علوم انسانی و اجتماعی را تشکیل می داده است.^{۱۶} دو

روابط اجتماعی (فرهنگی، اقتصاد، سیاسی، دولت و حکومت). سایر علوم و فنون ذیل حکمت نظری قرار می گرفتند؛ حتی فنون صنعتی و طبابت و فلاح؛ چرا که موضوع این شاخه های علوم و فنون پدید آمده اراده و فعل انسانی نیست. مانند فیزیک، شیمی، پزشکی. حال آنکه در دانش جدید وصف عملی به علمی تعلق می گیرد که مستقیماً معطوف به عمل و صنعت و فناوری و حیطه کاربرد باشد. تقریباً تمام شاخه های علوم کاربردی applied جدید ذیل حکمت نظری قدیم قرار می گیرند. در هر صورت، منطق و دلیل تفکیکات حکمت قدیم برای دانش جدید نیز قابل بررسی و احتمالاً بهره گیری است. در ضمن، مقاله (رحیم یوسفی اقدم و دیگران، ۱۴۰۰، ص ۱۹۰) برداشتی از اوصاف نظری و عملی در تفکیک علوم نزد حکمای اسلامی دارد که به نظر نگارنده با محتوای ثبت شده این علوم سازگار نیست.

۱۶. تفکیک سنتی مشهور دیگری از علم نیز فراهم شده است. علوم به دو دسته علوم کلی - که موضوع آن موجود بماهو موجود است - و علوم جزئی که شامل علوم تعلیمی (ریاضی) و طبیعی است تفکیک می شوند. توضیحی بر این تفکیک ناقص باید داد. در علوم طبیعی نیز می توان با دو دسته از مفاهیم و روابط سروکار داشت؛ کلی و جزئی. معرفت حاصل از مشاهده (حس) و مطالعه مستقیم یا غیر مستقیم طبیعت علم جزئی به دست می دهد؛ اما استخراج قوانین عام، بر مفاهیم و کلی و روابط عام تکیه دارند. اصولاً امور عامه طبیعیات حاوی تصورات کلی (فارغ از تعابیری مانند معقول اول و ثانی) و تصدیقات عمومی هستند به عنوان مثال، زمانی که دمای یک جسم مشخص اندازه گیری می شود. معرفت حاصل از این اندازه گیری، جزئی و مصداقی است. اما زمانی که قانون هدایت حرارتی در اجسام، کشف، اثبات و توصیف (ریاضی) می شود، هر دوی مفاهیم (کمیت ها) و قانون استخراج شده کلی (فارغ از بحث های روش دستیابی به یک قانون طبیعی و اعتبار و قابل اتکا بودن و احتمال ابطال و روش اثبات گزاره های آن) عمومی یا جهانی است و یا هنگامی که حرکت یک پرتابه مشخص مطالعه می شود. دانش حاصل از این مطالعه را می توان علم جزئی نامید. اما قانون حاکم بر حرکت پرتابه ها، فارغ از نوع، زمان و مکان پرتاب، کلی و عمومی است. در نتیجه باید کلی در حکمت نظری و کلی در هر یک از شاخه های آن دقیقاً متمایز شوند. آغاز کسب معرفت جزئی مشاهده و آزمایش، یعنی تجربه است. اما اینکه چگونه از مفاهیم و گزاره های جزئی - که زمان مند و مکان مند و ناظر به نوع خاصی از اشیاء است (جسمی که نوعیت، تشخص و فردیت یافته) - به دانش گزاره های کلی می رسیم، بحثی عمیق و معرفت شناختی در فلسفه علوم طبیعی است.

شاخه حکمت نظری (یعنی طبیعیات و ریاضیات) و فروع آنها، اینک در حوزه علوم تجربی و فنون جدید قرار می گیرند. بنابراین می توان حکمت (معرفت) دوره اسلامی را به دو حوزه بسیار گسترده علوم طبیعی و فنی، و علوم انسانی و اجتماعی تفکیک کرد.^{۱۷} علوم دینی، به معنای خاص، حاوی سه بخش اساسی است: اصول اعتقادی، آموزه های اخلاقی، و احکام شرعی. بخشی از علوم دینی، زمانی که اثربخشی آنها در میدان عمل سنجیده می شوند، در زمره علوم دینی تجربی قرار می گیرند^{۱۸} و همراه علوم حکمی می شوند.^{۱۹}

۲. انقسام علوم طبیعی در دوره اسلامی

با توجه به متون در دسترس و محتوای منابع مرتبط، طبیعیات دوره اسلامی را در اولین تفکیک می توان به دو بخش زیر منقسم نمود:

۱۷. علوم پایه جدید: علوم (پایه) طبیعی (و انسانی) جدید را می توان در چهار گروه اصلی زیر قرار داد: علوم ریاضی و منطق، علوم فیزیکی و شیمیایی، دانش زیستی و حیاتی، و علوم انسانی و اجتماعی. این مجموعه علوم اینک در دانشگاه های و مراکز پژوهشی تعلیم و تحقیق می شود. فراورده های کاربردی آنها، حوزه وسیع و گسترش یابنده فناوری و صنعت را تشکیل می دهد. در مقایسه، حکمت نظری قدیم شامل ریاضیات و منطق، فیزیک و شیمی، و دانش زیستی و حیاتی است. بخش های اصلی علوم و فنون کاربردی مانند مهندسی، کشاورزی، پزشکی و دامپزشکی جدید در حوزه طبیعیات قدیم قرار می گرفتند. علوم طبیعی در این مقاله، به محتوای گسترده مذکور در بالا ارجاع دارد.

۱۸. کتاب زیر بحث مستوفایی در باره تبیین واقع و سازوکار اثبات صدق گزاره های دینی دارد. سعیدی روشن (۱۳۹۷). معنا، واقع و صدق در گزاره های دینی. قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.

۱۹. البته از دریافت های عرفانی و معارف ذوقی و شهودی نباید غافل شد. منتها تا دریافت های عرفانی زبان برهانی نیابند، و حاصل آن به مبانی و مبادی علوم طبیعی پیوند نخورند، و اثربخشی خود را در میدان عمل نیازمایند، نقشی در تمدن سازی نمی یابند. حوزه دریافت های عرفانی، هستی از جهت وحدت و تشکیک (و به تبع، موضوع انسان کامل)؛ و روش آن کشف و شهود (ادراک بی واسطه) است. حوزه مورد مطالعه علوم طبیعی، طبیعت با تمام تکثرات و روابط بین آنها، و روش آن لزوماً تجربه و تعلیل (ادراک با واسطه) است. چگونه می توان ربطی معنادار بین دریافت های عرفانی و دانش طبیعی برقرار کرد؟

الف- امور عامه طبیعیات^{۲۰} (طبیعیات عمومی) یا طبیعیات به معنای اعم: امور عامه طبیعیات به مفاهیم و روابط و قواعدی نظر می کند که مشترک بین تمام شاخه های تخصصی طبیعیات است. نماینده این بخش مجموعه ای است که به سماع طبیعی و فروع آن معروف است. مهمترین سند آن فن سماع طبیعی ابن سینا از کتاب شفای وی می باشد.^{۲۱}

۲۰. ابن سینا و تعدادی از حکمای بعد از وی، اولین شاخه از حکمت طبیعی یا طبیعیات را «فن سماع طبیعی» نام نهاده اند. گزینش عنوان «امور عامه طبیعیات» (یا طبیعیات به معنای اعم) به جای فن سماع طبیعی توسط نگارنده، به نوعی برگرفته از تفکیک مشهور شاخه الهیات از حکمت نظری است. یعنی الهیات به معنای اعم یا امور عامه الهیات (حاوی مباحثی چون وجود و موجود؛ وحدت و کثرت؛ حدوث و قدم، قوه و فعل؛ علت و معلول) و الهیات به معنای اخص (شامل مباحث تخصصی خداشناسی). باتوجه به این نکته، نگارنده گزینش چنین عنوانی را توجیه پذیر می داند. در هر صورت می توان همان فن سماع طبیعی و یا عناوین مناسب دیگری را برگزید؛ مشروط بر آنکه بازتاب محتوای امور عامه طبیعیات باشد. ویژگی های اصلی امور عامه طبیعیات در بخش ۴ مقاله آمده است. به لحاظ انطباق با مباحث جدید طبیعیات، موضوعات امور عامه طبیعیات عمدتاً در فلسفه طبیعی جدید (به ویژه فیزیک) بحث می شود.

۲۱. شهید مطهری در باره نامیدن این بخش از طبیعیات به نام سماع طبیعی می نویسد: «اما علت اینکه این مباحث «سماع طبیعی» نامیده می شوند این است که سنت بر این جاری بوده که در طبیعیات قبل از همه مباحث، این مبحث آورده شود و به همین جهت اولین مبحثی از طبیعیات که به گوش دانشجو می خورد این مباحث است، لهذا «سماع طبیعی» یعنی «أَوَّلُ مَا يُسْمَعُ مِنَ الطَّبِيعَاتِ» نامیده شده است. همچنان که گاهی این قسمت را «السمع الکیان» نیز می نامند که عیناً همین مفهوم و معنی را دارد. اما علت اینکه این مباحث حساب جداگانه ای پیدا کرده و در واقع فن مستقلی نسبت به همه مباحث طبیعیات شمرده شده است این است که آنچه در این قسمت بحث می شود نه از مختصات عنصریات است و نه از مختصات فلکیات و در عنصریات نه اختصاص به جماد دارد و نه به نبات و نه به حیوان و نه به انسان، بلکه مسائلی است مربوط به مطلق اجسام. این مباحث در حقیقت «امور عامه طبیعیات» است و اگر این مباحث به جای «سماع طبیعی»، «امور عامه طبیعی» و یا «کلیات طبیعی» نامیده می شد بسی مناسب تر بود. مسائل «سماع طبیعی» که از آنها یاد کردیم قطعاً علم و فن مستقلی است و در هیچ یک از فنون مربوط به فلکیات

ب- **طبیعیات تخصصی** یا طبیعیات به معنای اخص: این شاخه از طبیعیات به رشته های متعدد و شاخه ها و گرایش های فراوان تقسیم شده است. این تفکیک را رحیمی (۱۳۹۹) در مقاله «در نسبت طبیعیات قدیم و جدید» به اختصار شرح کرده است.

۳. اشاره ای تحلیلی به سابقه امور عامه طبیعیات

طبیعیات دوره اسلامی را کمابیش باید به قبل از صفویه و بعد از آن تفکیک کرد. ملاک اصلی این تفکیک در پیشرو و پیرو بودن طبیعیات در جهان آن روز است.

و عنصریات [منظور طبیعیات تخصصی] داخل نیست، و اتفاقاً تمام و یا غالب مباحث آن از حیث روش و سبک تحقیق شبیه الهیات است. یعنی صرفاً عقلی و استدلالی و قیاسی است، و لهذا به فلسفه شبیه تر است تا علوم حسی و تجربی. به عقیده حکما برخی مباحث «سماع طبیعی» اساساً جزء الهیات است نه طبیعیات... صدرالمتهلین به حکم اینکه قائل به حرکت جوهریه است، حرکت و زمان و همچنین حدوث اجسام را از لواحق و عوارض جسم طبیعی نمی داند، لهذا مسائل حرکت و زمان و حدوث اجسام را نیز داخل در مسائل الهیات می داند. علیهذا به عقیده مشارالیه مسائلی که برای «سماع طبیعی» باقی می ماند منحصر است به مسائل مکان، تناهی ابعاد، امتناع خلأ، شکل و جهت» (مطهری ۱۳۷۷، جلد ۵، ج اول از بخش فلسفه: ۵۲۹ و ۵۳۰). لازم به ذکر است که سبزواری در منظومه، به درستی، حرکت جوهری را در طبیعیات بحث می کند. در ضمن باید تأکید کرد که برخلاف برداشت شهید مطهری، مفاهیم اصلی امور عامه طبیعیات عقلی و استدلالی محض نیست لذا در قلمرو فلسفه قرار نمی گیرد. کسب معرفت طبیعی تنها با رجوع مستقیم به طبیعت ممکن می شود. همانگونه که اشاره شد، اینکه طی قرون متمادی حکمای اسلامی فن سماع طبیعی را در طبیعیات قرار داده اند، نه در الهیات، به همین دلیل بوده است.

به نظر نگارنده «فن سماع طبیعی» مهم ترین بخش طبیعیات کتاب الشفا می باشد. به ویژه اگر مباحث مرتبط و متناظر که در آثار دیگر ابن سینا، خصوصاً اشارات و تنبیهات، آمده است، منضم به آن نماییم. نسخه های معتبر متعدد و ترجمه به زبان های مختلف از این اثر نفیس در دسترس است. بنگرید: اسماعیلی، محمدجواد (۱۳۹۹). «فن سماع طبیعی» الشفاء؛ ارزیابی وضع کنونی تصحیح متن و چشم انداز آینده. جاویدان خرد، شماره ۳۷، ص ۵ تا ۳۴.

الف. امور عامه طبیعیات تا ابتدای دوره صفویه (دوره رشد و شکوفایی)

غالب حکمای مسلمان به امور عامه طبیعیات توجه داشته‌اند. محمد بن زکریای رازی را همگان به‌عنوان بزرگ‌ترین پزشک تجربی دوره اسلامی و بنیان‌گذار شیمی جدید می‌شناسند. اما رازی خود را فیلسوف نیز می‌داند و متعرض برخی از مباحث مهم حکمت طبیعی (علوم طبیعی)، و حکمت الهی (فلسفه اولی) شده است.^{۲۲} هر چند فارابی چیز زیادی از طبیعیات بر جای ننهاده است، اما برخی از موضوعات و مفاهیم طبیعیاتی را با دقت فوق‌العاده تحلیل کرده که بررسی آنها تا کنون به‌درستی انجام نشده است.^{۲۳} احتمالاً ابن سینا نخستین حکیم دوره اسلامی باشد که امور عامه طبیعیات را بخشی جداگانه قرار داد و آن را «فن سماع طبیعی» نامید. تمام حکمای بعد از ابن سینا کمابیش تحت همین عنوان و یا به بخش‌های متعدد سماع طبیعی پرداخته‌اند. سهروردی رساله‌های مستقل درباره طبیعیات دارد (مانند بخش طبیعیات المشارع و مطارحات و نیز اللمحات). افزون بر آن در غالب آثار خود، به‌ویژه حکمة الاشراق متعرض تعدادی از موضوعات و مسائل عمومی طبیعیات شده است.^{۲۴} امام فخر رازی در کتاب المباحث المشرقیه فی علم الالهیات و

۲۲. به‌عنوان نمونه، نک: رحیمی، غلامحسین (۱۴۰۰). آرای رازی در باره هیولی (ماده) از منظر ناصر خسرو». حکمت‌نامه مفاخر، نشریه انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، سال ششم، شماره دوم، صص ۷۳-۹۷.

مقاله زیر بحث ناکاملی در باره جهان‌شناسی رازی دارد: نیک‌سرشت، ایرج، و دیگران (۱۳۹۷). جهان‌شناسی محمد بن زکریای رازی. تاریخ فلسفه، سال نهم، شماره اول، صص ۸۱-۱۰۲.

۲۳. به‌عنوان نمونه: رحیمی، غلامحسین (۱۴۰۰). علوم طبیعی و مبادی آن در اندیشه فارابی. حکمت‌نامه مفاخر، نشریه انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، سال ششم، شماره دوم، صص ۷۳-۹۷.

۲۴. مباحث طبیعیات در کتب مختلف سهروردی به‌صورت فشرده یا تفصیلی طرح شده است. اما از نظم و جامعیتی که به‌عنوان مثال در طبیعیات شفای ابن سینا مشاهده می‌شود، خبری نیست. آرای وی در خصوص مفاهیم اصلی طبیعیات، طی سال‌های مختلف زندگی پربار وی، دستخوش تغییر بوده است. غالب صاحب‌نظران آن را به سیر تکامل ذهنی سهروردی و حرکت او از فلسفه مشاء به حکمت اشراق

الطبیعیات به صورت گسترده بسیاری از مفاهیم و موضوعات امور عامه طبیعیات را مورد بحث قرار می دهد.^{۲۵} ابوالبرکات بغدادی با نگاه انتقادی به حکمت طبیعی مشائی (مشخصاً سینوی) در کتاب مهم خود المعتبر فی الحکمة به مهمترین مباحث طبیعیات عمومی پرداخته است.^{۲۶} خواجه نصیرالدین طوسی (د. ۶۷۲ق) که دستی پر بار در تمام شاخه های علمی داشته است، در حکمت طبیعی نیز صاحب اثر است. وی در اثر مشهور خود شرح اشارات و تنبیهات ابن سینا، تقریباً تمام موضوعات امور عامه طبیعیات را بحث می کند. گرچه وی با غالب آرای ابن سینا موافق است، اما در برخی از مفاهیم، مانند ماده (هیولی) و نحوه ترکیب جسم طبیعی، همراهی ندارد. قطب الدین شیرازی (د. ۷۱۰ق) جلد چهارم از درة التاج را به طبیعیات (حاوی دو فن اجسام طبیعی، و نفوس و صفات و آثار آن)

نسبت می دهند. نگاهی به سیر تاریخی نگارش آثار وی، این نظر را به صورت کامل تأیید نمی کند. مقاله زیر نمونه ای از تحلیل یکی از امور عامه طبیعیات از منظر سهروردی است.

رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۸). جسم طبیعی و مبادی آن نزد سهروردی. مجموعه مقالات همایش ملی حکمت اشراق در پرتو آراء و آثار. تهران: انجمن آثار و مفاخر ایران.

۲۵. فخر رازی کتاب مذکور را به دو بخش مجزای طبیعیات و الهیات تفکیک نکرده؛ بلکه مباحث را از کلی ترین مفاهیم شروع نموده و سپس به مسائل جزئی پرداخته است (یعنی سیری از اعم به اخص). فخر رازی موضوعاتی مانند جسم و احکام آن، حرکت، زمان، مکان، و نظایر اینها را بعضاً بسیار مفصل شرح کرده که تاکنون چندان به آنها پرداخته نشده است. معصومی همدانی در مقاله میان فلسفه و کلام: بحثی در آرای طبیعی فخر رازی، در باره چند موضوع اساسی از امور عامه را، یعنی جسم، مکان، زمان، و حرکت، از دیدگاه فخر رازی تحلیل می کند؛ نک. معصومی همدانی، حسین (۱۳۶۵). میان فلسفه و کلام: بحثی در آراء طبیعی فخر رازی. معارف، دوره سوم، شماره ۱، صص ۱۹۵-۲۷۶.

۲۶. به عنوان نمونه: عمادی، عبدالرسول و رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۱). حرکت از نگاه ابن سینا و ابوالبرکات بغدادی. مجله تاریخ علم، دانشگاه تهران، شماره ۱۱، صص ۳۱-۴۴؛ و نیز عمادی و غلامحسین رحیمی (۱۳۹۰). مکان و خلاء از نگاه ابوعلی سینا و ابوالبرکات بغدادی. آینه معرفت، سال نهم، شماره ۲۶، صص ۱۱۳-۱۴۲.

اختصاص داده است.^{۲۷} در مجموع، کمتر حکیم مسلمانی است، اعم از متقدم و متأخر، که در آثار حکمی خود، به تمام یا بخشی از امور عامه نپرداخته باشد.

همان‌گونه که اشاره شد، رشد و شکوفایی طبیعیات (به معنای اعم و اخص) دوره اسلامی از قرن سوم آغاز می‌شود و تا قرن هشتم (به‌ویژه قرون چهارم تا ششم) هجری ادامه می‌یابد. در این دوره محتوای طبیعیات اعم از تخصصی و عمومی حاوی نوآوری‌های متعدد است.^{۲۸}

پس از آن طبیعیات، اعم از تخصصی و عمومی، به‌تدریج از جنبش و نوآوری می‌افتد.^{۲۹} البته، در حوزه علوم، در دوران زیست‌غیاث‌الدین جمشید کاشانی (د. ۸۳۹ق) و در حوزه فنون، در کتاب سه رساله در اختراعات صنعتی از محمدرضا اصفهانی (قرن دهم هجری) هنوز رگه‌هایی از نوآوری در جوامع اسلامی دیده می‌شود. از قرون نهم و دهم هجری به بعد، در مقایسه با خیز علمی اروپا، تمدن اسلامی به‌تدریج از قافله گسترش علوم طبیعی عقب می‌ماند.

ب. امور عامه طبیعیات از صفویه تا انتهای قاجار

طبیعیات دوره اسلامی بعد از رصدخانه مراغه به‌تدریج از رمق افتاد. تمدن اسلامی و

۲۷. در این دوره، به موازات طبیعیات عمومی، طبیعیات تخصصی به‌ویژه در برخی از حوزه‌ها مانند فیزیک نور، صوت، حرارت، دانش اوزان، استاتیک و هیدرواستاتیک و... از تحولات شگرفی برخوردار شد. فیزیک‌دانان نام‌آوری مانند محمد بن زکریای رازی، ابوریحان بیرونی، ابن هیثم و عبدالرحمان خازنی آثار و آرای یکتایی پدید آوردند. چون موضوع مقاله حاضر طبیعیات تخصصی در دوره اسلامی نیست، متعرض آن نمی‌شویم.

۲۸. نگارنده تعدادی از مباحث معتبر علمی و نیز برخی از نوآوری‌ها را در مقالات خود بحث کرده است.

۲۹. از قرن هفتم هجری به بعد، به‌ویژه از قرن دهم، با بی‌اعتنایی به سنت تجربی در علوم طبیعی دوره اسلامی و غلبه مباحث عقلی محض فلسفی بر علوم طبیعی، عملاً شاخه تجربی علوم طبیعی دوره اسلامی به‌تدریج فرو مرد.

ایرانی دیگر شاهد هیچ قسم نوآوری در طبیعیات نبود. منابع در دسترس نشان می‌دهد که در برخی زمینه‌ها حتی نوعی پسرفت رخ داده است، مانند فیزیک نور.^{۳۰}

استقرار سلسله صفویه آغاز تدریجی آشنایی ایرانیان با اروپا بود. ولی این ارتباط به فهمی از تحولات دوره رنسانس و آشنایی با نوسازی‌های علمی و فنی و اهمیت آن در تمدن‌سازی‌های جدید در اروپا نینجامد. روش علمی و ابتدای صنایع بر علوم ذی‌ربط موردتوجه قرار نگرفت. در این دوره و پس از آن، به تدریج بخش طبیعیات تخصصی کنار نهاده می‌شود؛ و یا به تکرار مطالب دانشمندان پیشین اکتفا می‌گردد. بخش عمومی طبیعیات تنها در پایگاه فلسفی، بدون هیچ‌گونه تحول و تکامل جدی، تدریس و تحقیق می‌گردد.^{۳۱} در دوره صفویه حکمای بزرگی زیست کردند. ولی یک تن، چند سروگردن بالاتر

۳۰. نمونه‌های سکون و جمود را در توصیف و تشریح مفاهیم و مبادی جسم (طبیعی و تعلیمی)، طبیعت، ماده، امتداد، مکان، زمان، حرکت، علیت، مقولات مرتبط با حوزه طبیعیات از مقولات عشر (مانند کم، این، متی، وضع)، و نظایر اینها می‌توان یافت و نمونه‌های پسرفت را در موضوعاتی مانند علم السکون و علم اوزان (ایستایی؛ استاتیک) علم الحركات و قوا (فیزیک مکانیک)، علم الاصوات (صوت‌شناسی؛ آکوستیک)، علم حرارت و بروود (فیزیک گرما و بخشی از ترمودینامیک)، مناظروماریا (نورشناسی؛ اپتیک)، بینائی و ادراک ناشی از بینائی، و نظایر اینها (که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود) می‌توان دید. از مقایسه المناظر ابن هیثم با مناظر قاینی (قرن دهم هجری) در حوزه نورشناسی، این نتیجه به‌روشنی حاصل می‌شود.

۳۱. همان‌گونه که اشاره شد، محمد بن زکریای رازی، ابوریحان بیرونی و حسن بن هیثم را باید از بنیان‌گذاران روش تجربی در مطالعه پدیده‌ها و فرایندهای طبیعی دانست. افزون بر آن، فیزیک‌دانان محض مانند عبدالرحمان خازنی تمام فعالیت‌های طبیعت‌شناسی خود را بر پایه تجربه نهاده بودند. بعد از مکتب مراغه، روش تجربی در طبیعت‌شناسی به تدریج، به روش عقلی و قیاسی تقلیل می‌یابد. به عبارت دیگر بسیاری از تصورات و تصدیقات محسوس در حوزه طبیعیات به امور معقول تبدیل می‌شود. یعنی مسیر معکوسی که علوم طبیعی بعد از رنسانس به تدریج در اروپا طی شد. از ملاصدرا به بعد بخش عمومی طبیعیات کمابیش جذب فلسفه اولی (الهیات) می‌گردد و بخش تخصصی طبیعیات بدون تغییر تا اواسط دوره قاجار باقی می‌ماند و به تدریج جای خود را به علوم طبیعی منتقل شده از اروپا می‌دهد.

از سایرین است: صدرالدین محمد بن ابراهیم قوام شیرازی مشهور به ملاصدرا (د. ۱۰۴۵ ق). وی بنیان‌گذار مکتبی شد که اینک به حکمت متعالیه مشهور است. هر چند ملاصدرا بخشی از اسفار یا شواهد الربوبیه را به طبیعیات اختصاص نداده است، اما متعرض مهم‌ترین مفاهیم مشترک طبیعیات تخصصی یا همان امور عامه شده است.^{۳۲} از مهم‌ترین نوآوری‌های ملاصدرا در امور عامه، واشکافی عمیق مفهوم زمان و به‌ویژه حرکت جوهری است.^{۳۳} در هر صورت این موضوع حکایت از یک جریان وسیع و عمیق علمی نمی‌کند؛ بلکه به‌صورت نگاشتی از تک ستاره، در عرصه تمدنی از رمق افتاده، جلوه می‌نماید.

بی‌خبری از تحولات علمی در اروپا، در دوران افشاریه و زندیه شدت یافت. دوره قاجار را - که مقارن رشد شتابنده علم و فناوری در اروپا است - می‌توان به دو دوره آشنایی، انتقال و اقتباس تدریجی و دوره تشدید وابستگی به اروپا و گسستگی کامل از موارث علمی و فنی تفکیک نمود.^{۳۴} در این دوره، از مهم‌ترین عواملی که موجب شد ایرانیان عقب‌ماندگی مفرط خود را حس کنند، جنگ‌های ایران روس بود.^{۳۵}

۳۲. شهید مطهری می‌نویسد: «... خود صدرالمآلهین در کتاب اسفار طبق طرحی که برای آن کتاب ریخته است اساساً متعرض مسائلی به نام «طبیعیات» نشده است؛ ولی از چهار قسمت فوق مسائل سماع طبیعی را ضمن مباحث «جواهر و اعراض» آورده و در حقیقت آنها را داخل در «الهیات» دانسته است و مسائل «نفس» را بحث جداگانه و مستقلاً قرار داده است...» (مطهری، ۱۳۸۸: ۵ / ۵۲۸).

۳۳. ما فعلاً بحث حرکت جوهری را متعلق به فلسفه طبیعی، نه علم طبیعی، می‌دانیم و آن را منسوخ و یا ناقص نمی‌یابیم. به نظر نگارنده حرکت جوهری در بطن خود مفاهیمی را نهفته دارد که باید مورد کاوش عمیق قرار گیرد. حرکت جوهری نه تنها در مقابل علم جدید نیست؛ بلکه حتی سازگار با تفسیر فلسفی پدیده‌هایی است که حرکت، «ذاتی» آنها است؛ مانند نور و الکترون.

۳۴. در پیوست مقاله به یک نمونه اشاره می‌شود.

۳۵. نک: اکبری، محمدعلی و شناسی آذری، لاله (۱۳۸۸)، نخستین آشنایی‌های ایرانیان با علوم جدید (عصر فتحعلی شاه قاجار)، مسکو، سال ۳، شماره ۱۰: ص ۷-۳۲.

اگر از دوره خاکستری افشاریه و زندیه عبور کنیم، در دوره قاجار دو جریان در حوزه طبیعیات جاری شد. طبیعیات قدیم که در حوزه‌های علمیه، فارغ از تحولات دانش طبیعیاتی جدید، تعلیم می‌شد و این شاخه علمی، در پایگاه طبیعیاتی نه فلسفی، به تدریج رو به میرایی گذاشت و دیگری طبیعیات جدید که توسط عده‌ای از تحصیل‌کردگان جدید (غالباً خارج) در حال ترجمه و اقتباس و گردآوری، کلاً انتقال تدریجی اما شتابنده از اروپا، و تثبیت جایگاه خود بود.^{۳۶} این دو هیچ ارتباط و نسبتی با یکدیگر نداشتند. همان زمان هم بدیهی بود که آنکه بر صدر خواهد نشست طبیعیات جدید، و آنکه از خانه خود بیرون رانده خواهد شد، طبیعیات قدیم است.^{۳۷} از این رو، در دوره قاجار شاهد دو نوع منابع در طبیعیات هستیم. دسته‌ای متعلق به قرون قبل که حتی نسیمی از طبیعیات جدید بر آنها نوزیده

۳۶. مقاله زیر نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید در دوران قاجار (تا سال ۱۳۰۰ق.) را معرفی و برخی از مباحث آن را شرح می‌دهد. محمد سلیمانی تبار (۱۳۹۳)، نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید در دوران قاجار تا سال ۱۳۰۰ق...، مجله تاریخ علم، دوره ۱۲، شماره ۲، ص ۲۷۳-۲۹۶.

۳۷. در خصوص توجه به موارث دانش طبیعی مناسب است که به داوری یکی از نگارندگان کتاب فیزیک آن دوران در ارتباط با طبیعیات دوره اسلامی نظر افکنیم. نجم‌الدوله مؤلف کتاب فیزیک می‌نویسد: «علم طبیعی از جمله علوم شریفه‌ای است که امروز مانند سایر علوم نزد حکمای خارجه به متهدارجه ترقی و کمال رسیده و نزد ما از این علم مفید جز چند مسئله موهومه قدما چیزی در دست نبوده...» (به نقل از محمد سلیمانی تبار (۱۳۹۳)، نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید در دوران قاجار تا سال ۱۳۰۰ق...، مجله تاریخ علم، دوره ۱۲، شماره ۲: ۲۹۲). به عبارتی نجم‌الدوله میراث طبیعیاتی دوره اسلامی را، به نادرستی، مشتی مهملات می‌خواند. برای آشنایی بیشتر با نجم‌الدوله و آثار طبیعی وی به مقاله زیر رجوع شود. ایرج نیک‌سرشت و محمد سلیمانی تبار (۱۳۹۹)، «نجم‌الدوله و فیزیک، مجله تاریخ علم»، دوره ۱۸، شماره ۱: ۲۸۱-۳۲۲.

است^{۳۸}؛ و آثاری که ترجمه، گردآوری و اقتباس از منابع علمی دست چندم اروپایی است.^{۳۹}

۳۸. سید جمال‌الدین اسدآبادی، از این غفلت گسترده علما نسبت به توسعه شتابان علوم و فنون اروپا برمی‌آشوبد: «و هرگز یک‌بار هم بر اسلاف تلغرافیه ای که ممتد است به جمیع ارجاء هندوستان نظر نکنید و از اسباب آن سؤال ننمائید؟ و کهربا را که منشاء اعمال عجیبه و افعال غریبه است، جولانگاه فکر خود نسازید و هر روز تقریر کنید که رؤیت به خروج شعاع است! و این فنگرافی که اکنون منتشر است در همگی بلاد، اذهان شما را تحریک ندهد و به هیچوجه عطف عنان فکر را به طرف او نکنید و از قوت بخاری که احمال و اثقال را به سرعت تمام بر روی قضبان آهن حرکت داده، از ملکی به ملکی نقل می‌کند، پرسش ننمائید و آلات حافظه الصوت و نقالة الصور و نظاره ارسدیه و نظاره معظمه و امثال آنها را محل و موضوع بحث قرار ندهید؟ و آیا جایز است که شما در این امور جدیده ترک ننمائید به جهت آنکه در شفای ابن سینا و حکمت اشراق شهاب‌الدین مذکور نیست؟!... آیا لایق است محقق را که سخن‌ها در مجهول مطلق براند و معلوم مطلق را نداند؟ و در ماهیات موهومه موشکافی‌ها کند و از معرفت امور ظاهره باز ماند؟ ..» (سید جمال‌الدین اسدآبادی، ۱۳۷۹: ۱۱۶ و ۱۱۷)

۳۹. در دوره قاجار، فلسفه نیز همانند علم در دو بخش جریان یافت. فلسفه‌ای که در مدارس سنتی تدریس می‌شد و دیگر فلسفه جدید اروپایی که کاملاً از رشد علوم جدید تغذیه می‌گردید. برخی از آثار فلاسفه اروپایی به تدریج ترجمه و منتشر شد. احتمالاً اولین کتاب - که توسط افضل‌الملک کرمانی (۱۳۲۲ - ۱۲۶۷ ق) ترجمه شد - گفتار در روش رنه دکارت (۱۵۹۶ - ۱۶۵۰ م) باشد (حیدری، احمد علی، ۱۳۹۴: ۳۵ - ۶۰). در هر صورت آنچه به عنوان فلسفه اروپا (غربی) مطرح شد مورد توجه فیلسوفان سنتی ایران قرار نگرفت. اگر حکمای آن زمان به فلسفه طبیعی اروپا که به تدریج در حال گسترش و تعمیق بود توجه می‌کردند، و نقش طبیعیات را در رشد و تعمیق فلسفه طبیعی در می‌یافتند، لزوم توجه به طبیعیات جدید را کاملاً حس می‌نمودند. کمالی زاده طی پژوهش خود (کمالی زاده، ۱۴۰۲: ۸۵) نتیجه می‌گیرد که حوزه سنتی فلسفه اسلامی و بویژه مکتب تهران، و کلاً حکما و مدرسان و محققان فلسفه اسلامی، نسبت به فلسفه جدید غرب بی‌اعتنا بودند و بنا بر عدم تعامل داشتند. نک: کمالی زاده، طاهره (۱۴۰۲)، مواجهه فلسفه اسلامی با فلسفه غرب در دوره قاجار، تاریخ فلسفه، سال ۱۴(۱): ۸۵-۱۱۰

بریدگی و بیگانگی از موارث علمی و فنی از یک سو و بی خبری از تحولات علوم و فنون در اروپا از سوی دیگر، طی چند قرن، موجب شد هنگامی که ایرانیان - که روزگاری از سرآمدان علمی عصر خود بودند - با علوم فنون اروپا آشنا شدند در نوعی بهت و حیرت و اعجاب فرو روند. ناظم العلوم معلم علوم طبیعی دارالفنون، این حیرت را چنین بیان می کند: «اجداد ما را حیرت بر حیرت می افزود اگر مشاهده می کردند تغییرات و صنایعی که پس از رفتن آنها تابه حال به ظهور رسیده، مثلاً می دیدند که انسان بدون اعانت انعام و زحمت اقدام اسفار بعیده در مدت قلیله می نماید و در روی دریاها بدون بادبان با سرعت باد حرکت می کنند و اخبار بدون برید و چاپار به سرعت از اراضی و بحار می گذرند و در هر صنعت قوت بازوی انسانی مبدل به چرخ های بخاری شده که علی الاتصال در گردشند» (به نقل از یوسفی اقدم و دیگران ۱۴۰۰: ص ۱۸۷) و نیز مقاله بالا از مجله تربیت نقل می کند: «وقتی را به خاطر دارم که سیاحان ما در بازگشت از ممالک خارجه چون از عکس و تلگراف سخن می گفتند، عقلاً با کمال استعجاب و استغراب گوش به گفتار آنها داده یا نداده، حرف ها را پشت سر می انداختند و به کنایه یا صریح تکذیب گوینده می نمودند و می فرمودند: جهان دیده بسیار گوید دروغ» (یوسفی اقدم و دیگران ۱۴۰۰: ص ۱۸۷).^{۴۰}

به علت اهمیت سرنوشت سازی که شیوه تعلیم و تحقیق طبیعیات سنتی (کلاسیک) برای آینده علم ایران در نیمه دوم دوره صفویه و دوره قاجار داشته است، به چند تن از حکمای آن دوران که به طبیعیات نیز پرداخته اند، اشاره می شود.

۴۰. وضعیت اسفناک جامعه در عصر قاجار همواره مورد توجه و تحلیل افراد دلسوز و روشنفکران و اصلاح طلبان قرار داشت. به عنوان نمونه، روزنامه تربیت از مطبوعات پیشرو در کالبدشکافی علل و عوامل عقب ماندگی جامعه ایران در عصر قاجار، توصیه هایی برای بهبود اوضاع می کند. این روزنامه بر لزوم اصلاح نظام آموزشی و تربیتی و توجه جدی به علوم و فنون جدید تأکید ویژه دارد. (متولی، عبدالله و حسن بیگی، محمد، ۱۴۰۳)

یکی از آثار حکمی سده یازدهم و دوازده هجری «تحفه سلطانی» از محمدجعفر قاضی کمره‌ای اصفهانی (د. ۱۱۱۵ ق) در حکمت طبیعی و الهی است. مؤلف پس بیان تعریف و تقسیمات حکمت، کتاب را به دو بخش حکمت طبیعی و حکمت الهی تقسیم کرده است. هر بخش شامل چند مقصد و هر مقصد دارای چند مطلب و فصل است.^{۴۱} قاضی کمره‌ای غالب موضوعات امور عامه طبیعیات را کاملاً به شیوه حکمای پیش از خود شرح کرده است. بهاء‌الدین محمدبن تاج‌الدین حسن اصفهانی مشهور به فاضل هندی (د. ۱۱۳۷ ق) را به‌عنوان فقیه برجسته دوره صفویه می‌شناسند. اما وی دستی پر بار در حکمت نیز داشته است. کتاب حکمت خاقانیه شامل دوره مختصری در منطق، طبیعیات و الهیات، از نگاشته‌های حکمی وی است.^{۴۲} فاضل هندی بخشی از امور عامه طبیعیات را به سبک حکمای قبل از خود بحث می‌کند. هر دو حکیم مذکور (و نیز حکمای دیگر آن دوران) غالب موضوعات امور عامه طبیعیات را به شیوه‌ای که به ارث برده‌اند بدون هیچ‌گونه نوآوری و اصلاح و اکمال قابل توجهی شرح کرده‌اند. حال آنکه بیش از دو قرن (قرون شانزده و هفده میلادی) از حرکت شتابنده اروپا در پرداختن به علوم طبیعی جدید گذشته و اکثر مطالب مرتبط با امور عامه طبیعیات در حال تغییر و تحول و تکامل بوده است.^{۴۳} در این دوران تمام

۴۱. وی مانند برخی از حکمای متقدم، از جمله فارابی و سهروردی، بر آن است که «... چون بعضی مسائل الهی توقف بر مسائل طبیعی دارد و طبیعی به فهم اقربست ابتدا به علم طبیعی مناسبست، و در علم طبیعی چند مقصد است...».

۴۲. پرسش جالبی می‌توان طرح نمود: آیا فقاہت فاضل هندی طبیعیات وی را متأثر ساخته است؟ طبیعیات وی با طبیعیات دانشمندانی که فقیه نبوده‌اند، چه تفاوتی دارد؟ اصولاً باید ربط معناداری بین این دو حوزه برقرار باشد؟

۴۳. به‌عنوان نمونه در بخش فلکیات به مطلبی اشاره می‌شود که بیش از یک قرن قبل بطلان آن در اروپا به اثبات رسیده بود. «بدانکه اجسام فلکیه موافق آنچه در ارضاد یافته‌اند نه است و افلاک جزئیہ نیز ثابت نموده‌اند و آیات و نصوص مصرح است به آنکه عدد افلاک هفت است و ادله رصدی حق اینست که

شالوده های علمی برای معرفی مکانیک جامع سماوی جدید و پیدایش فیزیک نیوتنی آماده شده است.

نام آورترین حکیم قرون اخیر را باید حکیم ملا هادی سبزواری (د. ۱۲۸۹ ق) دانست. و مشهورترین اثر فلسفی و حکمی این دوران را باید «منظومه و شرح آن» معرفی کرد.^{۴۴} در عصر حاجی علمای بزرگی می زیستند و آثار علمی متعددی پدید آوردند.^{۴۵} ولیکن از مزیت های ممتاز میراث علمی سبزواری آنست که کتاب «منظومه و شرح آن» تا چند دهه اخیر کتاب درسی فلسفه در حوزه های علمیه بوده و شروح مختلفی بر آن نوشته شده است.^{۴۶}

مقصد چهارم منظومه به طبیعیات اختصاص یافته است که شامل هفت فریده می باشد. سه فریده اول به امور عامه طبیعیات و دو فریده بعدی به طبیعیات تخصصی، و دو فریده آخر به علم النفس اختصاص یافته است. فریده اول: در حقیقت جسم طبیعی (شامل: حقیقت اتصالی جسم طبیعی، ترکیب جسم از ماده و هیولی، رد نظریه جزء لایتجزا، تناهی

دلالیت بر زیاده از هفت نمی کند و بعضی از علمای مشرعیین احتمال داده اند که عرش و کرسی که در آیات و احادیث واقع شده عبارت از فلک هشتم و نهم باشد. والعلم عند الله تعالی» (فاضل هندی، ۱۳۷۷: ۳۸). ۴۴. منظومه و شرح آن دوره جامع حکمت نظری است و حاوی منطق، دو شاخه طبیعیات و الهیات، و نیز مختصری از اخلاق، متعلق به حکمت عملی، است. منظومه در پنج مقصد تنظیم شده است. هر مقصد حاوی تعدادی فریده و هر فریده شامل چندین غرر است (البته شرح منظومه هفت بخش دارد، و گاه غررالفرائد نیز نامیده می شود).

۴۵. بنگرید مقدمه استاد جلال الدین آشتیانی را بر مجموعه رسائل حاج ملا هادی سبزواری: سبزواری، ملا هادی (۱۳۷۶)، رسائل حکیم سبزواری، به گوشش سید جلال الدین آشتیانی، تهران، شرکت چاپ و انتشارات اسوه.

۴۶. از جمله حکمای متأخر که به ترجمه و شرح کامل منظومه مبادرت کرده اند از آیت ا. سیدرضی شیرازی، امام خمینی، و آیت ا. انصاری شیرازی می توان نام برد. افزون بر آن شهید مطهری غالب بخش های الهیات و قسمتی از طبیعیات منظومه (امور عامه) را ترجمه و شرح کرده است.

ابعاد). فریده دوم: در لواحق جسم طبیعی که به موضوع مهم حرکت پرداخته می‌شود. فریده سوم: سایر احکام جسم طبیعی (شامل زمان، مکان، امتناع خلأ، شکل، جهت، و حدوث است). ملا هادی سبزواری متعرض دو بخش اصلی و مهم طبیعیات تخصصی، یعنی فلکیات و عنصریات می‌شود. طرح نظریه افلاک قدیم در قرن نوزدهم، از نمونه‌های پسرقت علمی در طبیعیات تخصصی بوده است.^{۴۷} هشت قرن قبل از حاجی دانشمندان مسلمان به نقطه‌ای رسیده بودند که اساس هیئت بطلمیوسی را با شک و تردید مواجه نموده بودند (رحیمی، ۱۳۹۹: ۲۴ و ۲۵). در قرن نوزده میلادی نه تنها ساختار هیئت بطلمیوسی فرو ریخته بود بلکه نجوم جدید در حال استواری یک شاخه علمی بود.

عنصریات در منظومه شامل مباحثی مانند اجسام بسیط و مرکب، تعداد طبقات زمین، کائنات جو، زلزله، تکون معادن، و چگونگی دیدن، است. بخش امور عامه طبیعیات، کلاً به سبک حکمای قدیم تحلیل شده است و خبری از تأثیر پیشرفت‌های شگرف علمی در مباحث آن نیست.^{۴۸} از سوی دیگر، غالب مباحث طبیعیات تخصصی

۴۷. در خصوص نحوه رویارویی علما با نجوم جدید، مقاله زیر را بنگرید: کامران ارجمند (۱۳۹۱). ظهور مدرنیته علمی در ایران؛ مناقشات پیرامون احکام نجوم و اخترشناسی جدید در اواسط سده سیزدهم هجری. ترجمه افسانه منفرد، میراث علمی اسلام و ایران، شماره دوم: ۴۸-۶۸.

۴۸. مناسب است که اشاره‌ای گذرا به طبیعیات علمی (در هر دو حوزه نظری و عملی) در اروپا داشته باشیم: طبیعیات کلاسیک در قرن نوزده میلادی، دوران زیست ملا هادی سبزواری، به اوج خود می‌رسد. ریاضیات از چنان گستردگی برخوردار می‌شود که سابقه نداشته است. (فوریه، لاپلاس، گاوس، ریمان، وایتهد ...) مفهوم مهم «انرژی» و نیز «آنتروپی»، به معنای امروزی آن در نیمه اول قرن نوزدهم شکل گرفت و روش‌های انرژی برای توصیف رفتار سامانه‌های مکانیکی معرفی و به کار گرفته شد؛ به گونه‌ای که با تغییرات و اضافاتی کماکان استفاده می‌شود. دانشی که از برهم‌کنش گرما و حرکت و ماده خبر می‌دهد، ترمودینامیک نامیده شد، و با تلاش‌های لودویک بولتزمن، فیزیک‌دان اتریشی، در قرن نوزدهم استواری یک شاخه مهم علمی گرفت. نظریه اتمی به دقت تشریح می‌شود (برتوله، دالتون، برزلیوس، آمپر، آووگادرو، مندلیف و...). نظریه موجی نور با آزمایش‌های مختلف تثبیت و به زبان ریاضی دقیق توصیف می‌گردد.

منظومه در همان زمان، از نظر انطباق با واقعیت های کشف شده علمی، کاملاً منسوخ شده بود.^{۴۹} بر این نکته باید تأکید مجدد کرد که تحولات علمی (تخصصی) اروپا تأثیرات اساسی بر فهم و تحلیل مباحث امور عامه طبیعیات داشته است.^{۵۰}

(فرنل، یانگ، استوکس و...) میدان های الکتریکی و مغناطیسی معرفی و فرمول بندی می شوند. (فاراده، آمپر، اهم، گاوس و...) با معرفی و استخراج معادلات میدان های الکترومغناطیس توسط ماکسول (قرن نوزدهم میلادی)، فیزیک کلاسیک به اوج خود می رسد، و احساس می شود که چیز جدیدی برای کشف نمانده است. از منظر طبیعی دانان آن دوران، جهان طبیعی به مثابه یک سیستم مکانیکی ازهرجهت قابل توضیح و تشریح، و پیش بینی پذیر می گردد. دنیای علم باید منتظر خط شکنی های جدید می ماند که در ابتدا قرن بیستم با معرفی فیزیک نسبیتی و کوانتم آغاز شد. براین اساس، فهم و توصیف موضوعات امور عامه طبیعیات بسیار گسترده و ژرف می شود و ربطی وثیق با طبیعیات تخصصی جدید می یابد.

۴۹. مانند نظریه افلاک و فروعات آن؛ تفکیک اجسام به بسیط و مرکب به همان سبکی که ریشه ارسطویی دارد؛ تعریف کیفیات ملموسی که در علم تجربی تماماً به خواص قابل اندازه گیری تبدیل شده بود، طبقات زمین؛ بخشی از توصیف در خصوص پدیده های جوی (آثار علوی)؛ علت پدید آمدن زلزله؛ پیدایش معادن.

نقد این مقاله به هیچ وجه متوجه جایگاه بالای فلسفی، مقام بلند عرفانی، و کلاً شأن حکمی حاج ملا هادی سبزواری نیست. حاجی در حکمت نظری از علمای طراز اول عصر قاجار و در حکمت عملی، عامل در نهایت درجه بود. ساده زیستی و بی نیازی از مظاهر دنیوی سبزواری زبانزد خاص و عام بوده است. ناصرالدین شاه به دیدار حاجی می رود و تحت تأثیر مقام علمی و زندگی بغایت ساده وی قرار می گیرد. این سلوک اخلاقی از سنت های علمی دوره اسلامی بوده است. فیلسوف متأله سید جلال الدین آشتیانی در باره اوصاف شخصی ملا هادی به درستی می نویسد: «(حاجی) علاوه بر مقام علمیت، در زهد و تقوی و فضائل نفسانی کم نظیر بوده است. در تهذیب نفس و جامعیت در مراتب کمال انسانی و صفای نفس یکی از معلمان بزرگ در علم و اخلاق به شمار می رود و چه بسا زیارت او در یک لحظه اشخاص را به هدایت سوق می داد» (آشتیانی (۱۳۴۷): ۱۲).

۵۰. در زیر به چند مرجع کلاسیک که تعدادی از امور عامه طبیعیات را متأثر و یا متکی به دانش نوین طبیعی، تا اوایل قرن بیستم میلادی، بررسی و تحلیل گسترده کرده اند، به عنوان نمونه، اشاره می شود.

الف- ارنست ماخ در کتاب دانش مکانیک، مفاهیم اصلی دانش مکانیک مانند ماده، جرم و اینرسی، حرکت، فضا، نیرو، انرژی و نظایر اینها را، در خلال مباحث علمی، نه تخصصی، شرح می‌کند. کتاب مذکور را پیش‌درآمد نظریه‌های نسبیت انیشتین می‌دانند.

Mach, Ernest (1919), *The Science of Mechanics*, Illinois, The Open Court Publishing Co, First published in 1883

ب- کتاب رایشنباخ با عنوان «فلسفه فضا و زمان» که حدود یک قرن قبل نوشته شده است، نمونه‌ای عالی از تأثیر یافته‌های دانش جدید تا اوایل قرن بیستم، در توصیف عقلانی (فلسفی) مفاهیمی مانند زمان، فضا، (مکان)، و حرکت است. نظریه‌های نسبیت خاص و عام، و نظریه‌های نیوتنی و نسبیتی گرانش عمومی کاملاً تفسیرهای فلسفی زمان و مکان و حرکت را در این کتاب متأثر ساخته است. اصولاً بدون آشنایی کامل یا تسلط نسبی به دانش تخصصی این حوزه‌ها، نمی‌توان مطالب کتاب را پی گرفت.

Reichenbach, Hans (1950), *The Philosophy of Space and Time*. New York, Dover Publications, first published in 1927,

پ- هرمان ویل در کتاب فضا؛ زمان؛ ماده، با زبانی که آشنایی کامل با ریاضیات (عمدتاً حساب تانسورها) دارد، به توصیف فلسفی اموری مانند فضا (مکان)، زمان، ماده، و حرکت می‌پردازد.

Hermann Weyl (1952), *Space Time Matter*, New York, Dover Publications, First published 1918

ویل در آغاز کتاب می‌نویسد: "فضا space و زمان time را عموماً صورت‌های forms هستی (وجود) existence جهان واقعی می‌پندارند، و ماده matter را جوهر substance آن می‌شمارند. در انگاره ترکیبی حرکت motion، این سه مفهوم بنیادین در هم می‌آمیزند. " (P.1) بنابراین ویل در همان ابتدا از چهار مقوله مهم از امور عامه طبیعیات (فضا، زمان، ماده، حرکت) و نیز دو مفهوم طبیعیات سنتی (صورت و جوهر) نام می‌برد و در ادامه این مفاهیم را وا می‌شکافد. غالب بخش‌های کتاب ویل را بدون تسلط بر حساب تانسورها و مکانیک کلاسیک و نیز نسبیتی نمی‌توان پی گرفت. توجه شود که کتاب ویل کتاب تخصصی در ریاضیات نیست. بلکه بیشتر به حوزه فلسفه علم در نیمه دوم قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم میلادی تعلق دارد. به عنوان نمونه کتاب زیر یک اثر تخصصی کلاسیک در حوزه حساب تانسورها است.

Levi – Civita T., *The Absolute Differential Calculus*, New York, Dover Publications, First published in 1926

ت- کتاب وایتهد با نام علم و جهان نو متعرض مهم‌ترین مباحث امور عامه طبیعیات شده است.

Whitehead N. A. (1943). *Science and the Modern World*, London: Cambridge University Press. (first published in 1926)

در دوره جدید (پهلوی و جمهوری اسلامی) نیز تعدادی از حکمای معاصر متعرض اکثر مطالب امور عامه طبیعات شده‌اند.^{۵۱} مباحث آنها کماکان در چارچوبی که حکمای متقدم تعبیه کرده‌اند، محدود و محصور مانده است.^{۵۲}

ث- کتاب کسیرر با عنوان جوهر و تابع؛ و نظریه نسبیت انیشتین، از کتب کلاسیک فلسفه علم است. در این کتاب مفاهیمی مانند جوهر، فضا، زمان، انرژی، ماده، اتر، قانون فیزیکی، عینیت و ذهنیت پدیده‌های طبیعی و بسیاری از مطالب مرتبط دیگر، عمدتاً امور عامه طبیعیات، به تفصیل بحث شده است.

Cassirer, Ernst (1923). *Substance and Function & Einstein's Theory of Relativity*. New York: Dover Publications INC.

مقاله زیر برخی آرای کسیرر را تحلیل می‌کند: حاجی زاده، امیر و کلباسی اشتری، حسین (۱۳۹۹). نسبیت انیشتاین و مسئله معقولیت علمی در فلسفه کاسیرر. شناخت، شماره ۱/۸۳، ص ۷-۳۲.

ت- افزون بر آن می‌توان از کتاب‌های متعدد نام برد که متعلق به اوایل قرن بیستم‌اند و در طول بیش از نیم‌قرن اخیر به فارسی ترجمه شده‌اند. مانند فیزیک و فلسفه از جی اچ جینز که متعرض تمام مباحث اصلی امور عامه طبیعیات شده است؛ مانند زمان، مکان، ماده، حرکت، علیت. کتاب علم، نظریه، انسان، از اروین شرودینگر که از علیت، نامعین‌گیری، حرکت، و ماده نیز سخن می‌گوید. کتاب جز و کل از ورنر هایزنبرگ که در خلال مباحث مختلف علم و جامعه و دین به چندین مقوله از امور عامه ارجاع دارد، و نظایر اینها. تأکید می‌شود که هیچ‌کدام از آثار فوق‌الاشاره به حوزه طبیعیات تخصصی تعلق ندارند. آنها را باید به‌نوعی به حوزه فلسفه علم وابسته دانست. اکنون می‌توان این پرسش ساده را مطرح کرد که به‌عنوان مثال، ربط مفاهیم چهارگانه فضا، زمان، ماده، و حرکت با آنچه پژوهشگران ایرانی در نیم‌قرن اخیر مبتنی بر منابع حکمی حکمای بزرگ می‌نگارند و مفاهیمی که در آثاری که در بالا نام آنها آمد، چیست؟ ادعای نگارنده آن است آثار پژوهشگران را باید تحلیل تاریخی (البته علمی-تخصصی در چارچوبی که حکمای سنتی معین کرده‌اند) - که در پایگاه خود معتبر و ارزشمند است - شمرد نه فلسفه روزآمدی که پایه‌پای تحول و تکامل دانش طبیعی تحول و تکامل یافته است. دقت شود که نگارنده از منابعی اسم برد که کلاً شالوده علمی آنها را علوم طبیعی تا ابتدای قرن بیستم شکل داده است. یعنی زمانی که باید طبیعیات منظومه و به‌ویژه شارحان آن به این مهم توجه می‌کردند.

۵۱. به‌عنوان نمونه، کتاب حکمت قدیم نوشته مرحوم فاضل تونی (۱۲۵۹ ش - ۱۳۳۹ ش) از معدود منابعی است که به عصر حاضر تعلق دارد، کتاب به شیوه سنتی برخی از مهمترین مباحث طبیعیات به معنای اعم

در بخش بعد به اختصار موضوعات و مطالب امور عامه طبیعیات معرفی می‌شود.

۴. موضوع، مسائل، و مطالب امور عامه طبیعیات

در این بخش اشاره کوتاهی به مهم‌ترین موضوعات و مسائل امور عامه طبیعیات می‌شود. حکمای اسلامی به‌طور کلی مسائل و مطالب علوم طبیعی^{۵۲} را شامل وجود و مبادی جسم طبیعی و انواع آن، اعراض ذاتی، علل (چهارگانه) و نظایر اینها می‌دانند. در هر صورت،

را به زبان روشن و روان شرح می‌کند. کتاب حاوی دو بخش است. طبیعیات به معنای اعم و نفس (همانند طبیعیات دره التاج). فاضل تونی متعرض طبیعیات تخصصی نشده است. طبیعیات نیز به دو بخش تفکیک شده است: الف- جسم طبیعی و ماهیت آن، و ب- عوارض جسم طبیعی. همانگونه که انتظار می‌رود اثر مذکور بیشتر به جزوه آموزشی برای کلاس درس شبیه است تا یک کتاب مرجع حکمی. هر چند تاریخ نگارش کتاب را باید متعلق به عصر حاضر دانست، اما مباحث آن کماکان به روش قدما تحلیل شده است. (اگر انتخاب عنوان «حکمت قدیم» آگاهانه باشد، محتوا به عنوان کاملاً وفادار است. در نتیجه بابت خرده ای به کتاب نمی‌توان داشت)

۵۲. مجدداً باید تأکید کرد: الف- اگر پژوهشگری به عنوان مثال مفهوم ماده و مکان را نزد ابن سینا (یا حکمای دوره اسلامی) طرح و شرح می‌کند و ادعایی در ارتباط با سیر تحول علمی این مفاهیم از ابن سینا تا کنون ندارد، مخاطب شماتت این مقاله نیست. در هر صورت، غالب پژوهشگران اتخاذ چنین رویکردی را به صراحت بیان نمی‌کنند. در ضمن، پرداختن به این مباحث به شیوه سنتی تا کی باید ادامه یابد، و چند پژوهشگر را مشغول دارد؟ نتایج پژوهش آنها چه ارزش علمی و قوت معرفت بخشی در عصر حاضر دارد؟ ب- برخی، مباحث امور عامه را از پایگاه فلسفه سنتی به گونه ای طرح می‌کنند که گویا شرح آنها در مرز علم طبیعی جدید است. هر چند آن را به روشنی بازگو نمی‌کنند. پ- قطعاً از مخاطبان اصلی شماتت این مقاله دانشنامه های در دست تدوین است که حاوی مدخل هایی با عناوین امور عامه طبیعیات مانند بعد، جسم، جوهر، شکل، کم (کمیت) و نظایر اینها است. در هر صورت این معنا باید خود موضوع مطالعه و پژوهش جداگانه ای باشد.

۵۳. به طور کلی، از آن جهت که موضوعات و محمولات مسائل علوم طبیعی منسوب به طبیعت هستند، آن را طبیعیات می‌نامند. البته در این نوع معرفی مبادی، مفاهیم مجهول بیش از مفاهیم معلوم است!

محتوای امور عامه طبیعیات را عمدتاً در دو منبع متقدم یعنی شفای ابن سینا و متأخر یعنی منظومه سبزواری می‌توان جست. مهم‌ترین مباحث امور عامه طبیعیات بدین قرارند:

الف- مبادی، موضوع و مسائل علم طبیعی؛

ب- جسم، بعد، ماده، صورت؛

پ- طبع و طبیعت؛

ت- قوه و فعل، حرکت؛

ث- مکان، فضا، زمان؛

ث- علیت؛

ج- موارد دیگر مانند تناهی و عدم تناهی، جهت، شکل.

تمام موارد بالا به حوزه طبیعیات تعلق دارند، هر چند موضوعات پرشماری را برای تحلیل‌های فلسفی فراهم می‌آورند. تأکید بیش از حد بر جنبه فلسفی موضوعات بالا - به‌رغم اینکه حکمای متقدم آنها را در شاخه طبیعیات یا حکمت طبیعی قرار داده بودند - احتمالاً از لغزش‌هایی است که طی دو سه قرن اخیر در ایران رخ داده است.^{۵۴} امور عامه از چند ویژگی برخوردارند:

الف- مشترک بین تمام حوزه‌ها، موضوعات و مسائل طبیعیات تخصصی هستند. به عبارتی تمام پدیده‌های مورد مطالعه در تمام رشته‌های طبیعیات تخصصی زمان‌مند، مکان‌مند، جرمانی، علی، متصف به تناهی (عدم تناهی) و شکل^{۵۵} (هیئت^{۵۶}) و نظایر اینها هستند.

۵۴. این شیوه در تحلیل غالب پژوهشگران دانشگاهی نیز راه یافته است.

۵۵. بحث «شکل» را با توجه به حالات متفاوت ماده و میدان‌های مختلف نیرو، به سادگی توصیف شده طبیعیات سنتی، نمی‌توان مطرح کرد.

ب- به رغم استفاده گسترده و اجتناب ناپذیر مباحث امور عامه در طبیعیات تخصصی، نه چپستی آنها بحث و نه وجودشان اثبات می شود. بحث در باره چپستی آنها به حوزه فلسفه علوم طبیعی تعلق دارد، و اگر اثبات آنها امکان پذیر باشد به حوزه فلسفه اولی.

پ- مسائل امور عامه طبیعیات زمانی نیستند. یعنی تابه حال سابقه نداشته است که متفکران علوم طبیعی از بحث و بهره گیری از موضوعات امور عامه بی نیاز باشند. چشم اندازی وجود ندارد که بی نیازی انسان را در آینده تضمین کند. حال آنکه مباحث طبیعیات تخصصی در حال نسخ، تحول، تکامل، و جایگزینی مداوم هستند.

در زیر تنها موضوع «علم طبیعی» یعنی جسم و نیز مبادی اصلی آن، یعنی ماده و امتداد^{۵۷}، در پایگاه طبیعیاتی نه فلسفی، به عنوان نمونه، به اختصار معرفی می شود.

موضوع علم طبیعی: غالب حکمای طبیعی دان متعرض مفهوم و توصیف موضوع علم طبیعی شده اند. اما، اندکی به دسته بندی مسائل علم طبیعی پرداخته اند.

ابن سینا موضوع (مورد مطالعه) طبیعیات را اجسام طبیعی می داند از آن حیث که متغیرند.^{۵۸} مطالعه احوال و اوصاف اجسام طبیعی (جسم بماهو جسم) و به ویژه تغییرات و تحولات آنها (جسم بماهو متغیر) بر عهده علوم طبیعی است. ابن سینا در نجات می نویسد: و أما العلم الطبيعي فيبتدئ من حيّز الجسم والصورة الغير المفارقة من الموجودات. علم طبیعی از موضوع جسم آغاز می شود و در باره حقیقت جسم، صورت غیر مفارغ، موجودات (مانند صورت جسمیه و نوعیه) بحث می کند. و يبحث عن أحوالها و هي من باب الكيف والكمّ والأين و الوضع والفعل والانفعال. و نیز در باره احوال جسم مانند کم و کیف و این و وضع و فعل و انفعال بحث می کند. بنابراین و در مجموع، علم

۵۷. مفهوم «طبیعت» باید در فضای گسترده تری تحلیل شود.

۵۸. ابن سینا، فن سماع طبیعی، ۱۳۶۰

طبیعی در باره جسمیت، احوالات، و تغیر جسم طبیعی بحث می‌کند. دانش طبیعی جدید نیز در این حد از کلیت و شمولیت، متکفل چنین مطالعه و تحقیقی است.^{۵۹}

از منظر مبادی علوم طبیعی^{۶۰} سینوی - با نوعی رویکرد تکمیلی که از الزامات توصیف آن در عصر جدید است - جسم بماهو جسم با دو مؤلفه ذاتی (دو مبدأ) امتداد (صورت جسمیه) و ماده (جرم)؛ و جسم بماهو متغیر با دو مؤلفه ذاتی (دو مبدأ) تغیر و طبیعت تعریف و شناخته می‌شوند.^{۶۱} همان‌گونه که نمی‌توان ماده محسوس را از امتداد تهی کرد، طبیعت اجسام را نیز نمی‌توان از تغیر زدود. نوع خاص و البته عمومی از تغیر، حرکات مکانی (انتقالی و وضعی) است. از این‌رو جواهر یا اجسام مادی مرکب از چهار جزء مقوم یا مؤلفه ذاتی هستند: امتداد، ماده، تغیر، و طبیعت.^{۶۲} افزون بر آن اجسام احوالاتی دارند (مانند کم‌وکیف، این، وضع، فعل و انفعال)، مندرج در طبیعت که در علم طبیعی بحث می‌شود.^{۶۳} چنین جسمی موضوع علوم طبیعی است. وصف طبیعی به علت حضور مؤلفه

۵۹. چنین تعریف و توصیف موسعی و چنین حوزه گسترده معرفتی و تحقیقاتی، بر علم طبیعی جدید نیز قابل اطلاق است. در ضمن بدیهی است که سه موضوع فوق‌الاشاره از حقیقت واحدی به نام جسم طبیعی انتزاع شده اند.

۶۰. غالب حکما مبادی علوم طبیعی را به دو دسته مبادی کلی و اختصاصی تفکیک می‌کنند و بر آنند که محل بحث و اثبات مبادی کلی در علم الهی است. این تفکیک را به زحمت می‌توان در چارچوب علوم طبیعی مطرح کرد.

۶۱. در حکمت اسلامی تغیر هم به ذات (جوهر) اشیاء تعلق می‌گیرد (ذات پنده) و هم دامن عوارض (ذاتی و غریبه) آنها را می‌گیرد. علوم طبیعی جدید تنها نوع اخیر حرکت و تغیر را بررسی می‌کند.

۶۲. چهار مؤلفه مذکور را می‌توان به سه مبدأ بنیادین در هستی طبیعی ارجاع داد: فضا، زمان، ماده (و آثار مادی، مانند میدان).

۶۳. مقاله زیر می‌گوید: «آنچه به عنوان مبادی طبیعات معرفی شده است عبارت است از: ماهیت جسم طبیعی، پذیرش تغیر و حرکت، ماده اشیای طبیعی، صورت اشیای طبیعی، فاعل و غایت نهایی اشیای طبیعی، و عدم. فلاسفه ماده و صورت را مبادی در قوام جسم می‌دانند و فاعل و غایت را مبادی خارجی»؛

«طبیعت» اجسام مادی است. این مفهوم جایگاه ویژه‌ای در طبیعیات سینیوی دارد.^{۶۴} از چهار مؤلفه مذکور، تنها صفت ذاتی «طبیعت» است که در دانش طبیعی جدید مفهوماً و تجربتاً (نه نفی بلکه) دگرگون شده است. اوصاف چهارگانه بالا جسم طبیعی را ذاتاً کمیت‌پذیر می‌کند. یعنی اگر جسم خواه مرکب از ماده و صورت باشد (حکمت مشاء)، خواه مرکب از بعد و مقدار (حکمت اشراق)، و یا تنها با امتدادهای سه‌گانه (تعریف اولیه تمام حکمای اسلامی از جسم طبیعی؛ نظریه دکارتی)، و یا جسم متشکل از ذرات بسیار ریز تجزیه پذیر فرض شود - که در مقیاس کلان (ماکرو) از وحدت اتصالی برخوردار باشد - (متکلمان و تعدادی از حکمای متأخر (مانند علامه حسن زاده آملی) تعریف شود، ذاتاً وصف کمیت‌پذیری به آن تعلق می‌گیرد و قابل خلع نیست. در نتیجه موضوع لاجرم به حوزه علوم تجربی (طبیعی؛ یا دانش کمیت‌پذیر) به معنای امروزی آن تعلق دارد؛ هر چند مسائل و موضوعات متعددی را برای حوزه فلسفه و تفسیرهای عقلی پدید می‌آورد.

جسم: جسم در حکمت طبیعی دوره اسلامی به چند شیوه معرفی می‌شود، هر چند هیچکدام به چستی حقیقی جسم دست نمی‌بایند^{۶۵} اما هر کدام به یک یا چند مؤلفه ذاتی جسم اشاره دارند. تعاریف حکما از جسم طبیعی را می‌توان در سه دسته گنجاند. الف - تعریف جسم به امتدادات سه‌گانه: جسم موجودی است که می‌توان در آن سه امتداد غیر

نک: محمد زاده، رضا (۱۳۷۸)، مبادی علوم طبیعی، مقالات و بررسی‌ها، دفتر ۶۶، ص ۱۲۱-۱۳۷: ص ۱۲۶.

۶۴. مقاله زیر مفهوم طبیعت را از منظر ابن سینا به نیکی تشریح می‌کند. البته، عنوان مقاله «اصول طبیعت شناسی ابن سینا» است، حال آنکه متن مقاله به اجزای مقوم و ارکان ذاتی «طبیعت» پرداخته است نه «نظام طبیعت‌شناسی». سعیدی‌مهر، محمد و کریمی، سکینه (۱۳۹۲)، اصول طبیعت‌شناسی ابن سینا. فلسفه علم. سال سوم، شماره دوم.

۶۵. نک: رحیمی، غلامحسین (۱۳۸۹)، «مفهوم جسم در طبیعیات سینیوی» مجله علمی پژوهشی حکمت سینیوی، دانشگاه امام صادق(ع)، سال چهاردهم، شماره ۴۴، صص ۵۷-۷۶.

واقع در یک صفحه فرض کرد. این تعریف پذیرفته تمام حکمای متقدم و متأخر، فارغ از مکتب فکری و مشرب فلسفی آنها است. این ویژگی به خاصه بنیادین و ذاتی جسم یعنی «بعد» ارجاع دارد. واضح است که دانش طبیعی جدید، با معرفی فضاها و چند گانه و تعبیه دستگاه های مختصات، نیز به این مؤلفه بنیادین اجسام مادی اذعان دارد. این تعریف را باید متعلق به بخش علم مبنای حکمت طبیعی شمرد. ب- تعریف به مبادی جوهری: ب۱- جسم جوهری مرکب از ماده و صورت است (حکمت مشاء). این تعریف پذیرفته غالب حکمای اسلامی است. تفاوت در ترکیب انضمامی ماده و صورت (حکمت مشاء) و اتحادی ماده و صورت (حکمت متعالیه) است. چنین تعریفی در طبیعیات جدید جایی ندارد.^{۶۶} ب۲- جسم جوهری مرکب از بعد و مقدار است (حکمت اشراق). اگر بر بعد و مقدار، ماده را (در وجه محسوس و کمی) بیفزاییم، تعریف سهرودی را می توان سازگار با توصیف های دانش طبیعی جدید یافت. یعنی جسم، ماده ممتد کمیت پذیر (مقتدر؛ مقدارمند) است. در هر صورت این تعریف را فعلاً باید در بخش فلسفی طبیعیات گذاشت. پ- تعریف جسم به ساختار: نخست نظریه ای که جسم را یک واحد پیوسته می داند (حکمت مشاء). دوم نظریه ای که جسم را مرکب از ذرات بسیار ریز می پندارد

۶۶. انواری و مختاری (۱۴۰۰) دیدگاه های عمدتاً حکمای معاصر را در باره نظریه ماده - صورت گرایی مشائیان تحلیل می کند. مقاله نتیجه می گیرد که در میان حکمای معاصر، محیی الدین الهی قمشه ای و استاد حسن زاده آملی تمایل به نظریه ذره گرایان داشته اند و استاد مصباح بزدی و استاد فیاضی به نظریه منسوب به رواقیان گرایش یافته اند. و دسته ای دیگر مانند علامه طباطبائی و فاضل تونی تلاش در جمع بین دو نظریه داشته اند. در هر صورت تحلیل مقاله را باید در همان چارچوب فلسفه سنتی دانست. باید توجه داشت که در طبیعیات بویژه زمانی که آرای حکمای عصر حاضر تحلیل می شود، برای اعلام صدق یا کذب گزاره های طبیعیاتی واژه هایی مانند «تمایل» و «گرایش» و «جمع دو نظریه»، جایی ندارد. همانگونه که ابوریحان بیرونی و ابن هیثم می گویند، مراجعه به طبیعت، یعنی تجربه یا اعتبار (به تعبیر ابن هیثم) یا تدریب (به تعبیر جابر بن حیان)، است که صدق ادعاها را (مثلاً در باره جسم طبیعی و ماده و صورت) می آزماید. (نه ارجاع نظریه یک حکیم به حکیم دیگر!)

(متکلمان).^{۶۷} هرچند اینک به لحاظ نظری و تجربی ساختار مبتنی بر ذره برای جسم اثبات شده است، اما جسم به مثابه یک واحد پیوسته (واقعیت متصل) - زمانی که ابعاد آن از مقدار معینی (کمابیش از میکرو متر) بزرگتر شود- به عنوان محیط پیوسته^{۶۸} continuum، مورد بررسی تحلیلی و تجربی دانش جدید است. این تعریف را باید متعلق به بخش علم مبنای طبیعیات عمومی شمرد. تعریف جسم یه ساختار، به توصیف علم جدید از جسم مادی نزدیک است.^{۶۹}

بعد: بعد کششی (فضایی) است که اجسام مادی با آن تعریف و شناسایی می شوند. این مفهوم با مفاهیمی مانند مکان و بویژه فضا پیوندی وثیق و درونی دارد. امکان تعریف «دستگاه مختصات» و «چارچوب مرجع» برای توصیف رفتار پدیده های طبیعی با پذیرش مفهوم بعد ممکن می شود. حکمای طبیعی دان به درستی، بعد را به دو فقرة بعد مطلق و بعد نسبی، و نیز بعد مبهم و بعد متعین، تفکیک می کردند. بعد اختصاصی یا کمی شده، محدود بوده و در فضای سه بعدی با مفهوم اجسام نوعیت یافته شناسایی می شود.^{۷۰} در فیزیک سینوی، «صورت جسمی» بازتاب بعد عمومی، مبهم، مشترک و ذاتی تمام اجسام

۶۷. مقاله زیر سیر تاریخی نظریه ذره را از یونان تا دوره اسلامی مروری تحلیلی دارد. نویسندگان کشف ساختار ذره ای ماده را با نظریه ذره ای یونانیان و متکلمان پیوند می دهند که به نظر نگارنده نادرست است. رسولی شریانی، رضا و دهقانی بیدختی، سودابه (۱۳۹۰)، نظریه ذره از فلاسفه یونان تا متکلمان مسلمان، تاریخ فلسفه، سال دوم، شماره دوم: ۱۵۳ - ۱۶۹.

68. Continuum.

۶۹. در این ارتباط کافی است جستجویی برای پاسخ به پرسش «ماده چیست؟» انجام شود.
۷۰. مقالات متعددی در باره تحلیل مفهوم بعد و امتداد نزد حکمای اسلامی نوشته شده است. تقریباً تمام آنها را باید متعلق به تاریخ تحلیلی فلسفه اسلامی دانست. بر تحلیل فلسفی (فلسفه طبیعی) مقاله زیر نسیمی از یافته های مرتبط دانش طبیعی جدید (بویژه ریاضیات) وزیده است. رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۱)، مفهوم امتدادمندی جسم طبیعی در طبیعیات سینوی، مجله معرفت فلسفی، سال دهم، شماره اول: ۸۱-۱۱۱.

مادی است. این معنا در آثار حکمی حکمای بعدی نیز آمده است. تعریفی که حکما از بعد کرده اند، در دانش تجربی جدید نیز معتبر است.

ماده: ماده از مهمترین مفاهیم امور عامه طبیعات است.^{۷۱} ماده همانند بعد در دو سطح تعریف می شود: الف- «ماده اولی یا ماده و گوهر نخستین جهان مادی. در پایگاه فلسفی، ماده جوهری است حاوی استعدادهای بالقوه بی شمار و پذیرنده صورت های فراوان و موجودی ذاتاً منفعل. هیولی زمانی فعلیت می یابد که صورتی را پذیرفته باشد. از ماده اولی تنها می توان تفسیری عقلی و تحلیلی (فلسفی) به دست داد.^{۷۲} این ماده امتدادمند، خمیر مایه عالم جسمانی است. این موضوع، به بخش فلسفه مبنای حکمت طبیعی تعلق دارد و در طبیعیات علمی بحث نمی شود (و احتمالاً از موضوعات مشترک طبیعیات و الهیات باشد). ب- «ماده ثانی»، «ماده جسمانی»، «ماده محسوس». این ماده از سه خاصه زیر برخوردار است: نوعیت یافته، کمیت پذیر شده، و قابل اشاره حسی است. ماده محسوس، موضوع مورد مطالعه، و نیز علم و عمل، طبیعیات تخصصی قدیم و علوم طبیعی جدید است. افزون بر سه ویژگی ذکر شده، در فیزیک جدید ماده از دو خاصه ذاتی «مانندی» و «گرانشی» نیز برخوردار است. لازم به اشاره است که مفهوم ماده را باید در سه

۷۱. مقاله زیر مفهوم ماده نزد تعدادی از حکمای متقدم و متأخر را بررسی و تحلیل می کند و نتیجه می گیرد که براهین ارائه شده برای اثبات هیولی چندان موفق نبوده اند. در هر صورت، مقاله در چارچوب حکمت طبیعی سنتی تحلیل خود را از مفهوم ماده پیش می برد. تربران، زهرا و جوارشکیان، عباس (۱۳۹۲)، چیستی و هستی ماده، مطالعات اسلامی، فلسفه و کلام، ۴۵ (۲): ۳۱-۵۶. مقاله زیر نیز با بررسی براهین اثبات هیولا، آنها را تام نمی داند و نتیجه می گیرد که نمی توان وجود و عدم هیولا را ملاک تفکیک موجودات به مجرد و مادی به کار برد: فیاضی، غلامرضا و حیدرپور، احمد (۱۳۹۵)، هیولای فلسفی در چالش منطقی، نسیم خرد، سال دوم، شماره دوم: ۵۴-۷۲.

۷۲. از مقالاتی که ماده را در چارچوب فلسفی (قدیم؛ سنتی) تحلیل کرده اند می توان از (زهرا تربران، ۱۳۹۲)؛ (غلامرضا فیاضی، ۱۳۹۵)، (محمود هدایت افزا؛ ۱۳۹۶)، (حجت الله عسگری زاده؛ ۱۳۹۹)، و نظایر اینها نام برد.

دوره تاریخی فیزیک سنتی (حکمت طبیعی)، فیزیک کلاسیک (نیوتنی)، و فیزیکی نسبیتی تحلیل کرد. این سه تفسیر بیگانه با هم نیستند و به رغم تفاوت‌های بنیادین نسبیتی وثیق با هم دارند.

در نهایت، باید تأکید کرد که توضیح بالا، معرفی بسیار فشرده از موضوع علم طبیعی است. غالب مطالب امور عامه طبیعیات در دانش و بویژه فلسفه علم جدید بیش از یک قرن است که در حال بحث و تبیین است. از منظر حکمت اسلامی این مفاهیم افزون بر جایگاه طبیعی خود، در فلسفه اولی نیز بحث می‌شود و احتمالاً از مهمترین مفاهیمی هستند که حکمت طبیعی را به فلسفه اولی ربط می‌دهند. در این حوزه گسترده، با عنایت به عقب‌ماندگی‌های مزمن تاریخی، مجال پژوهش‌های جدید بی‌منتها فراهم است.^{۷۳}

نتیجه

از مطالب فشرده بالا می‌توان جمع‌بندی زیر را داشت:

طبیعیات یکی از مهم‌ترین شاخه‌های حکمت نظری دوره اسلامی بوده است. متن و محتوای طبیعیات دوره اسلامی را می‌توان به دو بخش امور عامه و طبیعیات تخصصی تفکیک کرد.

۱. طبیعیات دوره اسلامی را می‌توان به دو دوره رشد و بالندگی و ایستایی و میرایی تفکیک کرد.

۲. به‌رغم اینکه غالب موضوعات و مطالب طبیعیات تخصصی اینک ابتدایی و

۷۳. مجدداً باید تأکید شود که انتقاد این مقاله به بحث طبیعیاتی حکمایی که کمابیش در دو سه قرن اخیر زیست می‌کرده‌اند، به معنای الف-بی اعتباری مباحث طرح شده در طبیعیات، و ب- نفی جایگاه حکمی و قوت فوق‌العاده آنها در شاخه‌های مختلف علوم ناب اسلامی و اخلاقی و قرآنی، نیست. انتقاد اصلی به بی‌توجهی و غفلت کمابیش مطلق آنها به رشد و توسعه شتابان طبیعیات در اروپای هم‌عصر آنها، و تأثیر اجتناب‌ناپذیر دستاوردهای علمی جدید در توصیف و شرح امور عامه طبیعیات بوده است.

مقدماتی، و یا نفی و نسخ شده است، اما متن و محتوای امور عامه طبیعیات را با بازسازی می‌توان در عصر حاضر طرح کرد.^{۷۴}

۳. امور عامه طبیعیات حاوی موضوعاتی متعدد است که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از: مبادی، موضوع و مسائل علم طبیعی، بعد، جسم، ماده، صورت، طبیعت، مکان، زمان، حرکت، علیت، وقوه و فعل، تناهی و عدم تناهی، شکل و جهت.

۴. موضوعات امور عامه طبیعیات، بر خلاف مطالب طبیعیات تخصصی، از امور زمانی علم و فلسفه نیستند. یعنی نمی‌توان زمانی را تصور کرد که بشر از پرداختن به موضوعاتی مانند ماده و زمان و مکان و حرکت و علیت، و نظایر اینها بی‌نیاز باشد.

۵. تمام موضوعات اصلی امور عامه طبیعیات از ظرفیت بسیار بالا، گسترده و عمیق برای توصیفات هم‌زمان علمی و فلسفی برخوردارند.

کتاب‌نامه

- آشتیانی، سید جلال‌الدین (۱۳۴۷). حکیم محقق حاج ملا هادی سبزواری. نشریه دانشکده علوم معقول و منقول دانشگاه مشهد. شماره ۱.
- الیاده، میرچا (۱۳۹۹). از جوامع ابتدایی تا ذن. ترجمه سجاد دهقان‌زاده، تهران، بنگاه ترجمه و نشر پارسه.
- ابن‌سینا، حسین بن عبدالله (۱۳۶۰). فن سماع طبیعی. ترجمه محمدعلی فروغی، تهران، انتشارات امیرکبیر.
- اسدآبادی، سید جمال‌الدین (۱۳۷۹). مجموعه رسائل و مقالات. به‌کوشش سید هادی خسروشاهی، قم: مرکز بررسی‌های اسلامی، قم.
- حیدری، احمدعلی (۱۳۹۴)، جایگاه فلسفه در تاریخ فرهنگی اجتماعی قاجار و تداوم آن در مکتب

۷۴. مقاله زیر نمونه‌ای از شیوه تشریح یک مقوله کلاسیک (مقوله کم) در فضا و بستر علمی جدید است: رحیمی، غلامحسین (۱۴۰۱). در مقوله کم و اقسام آن. فلسفه علم، سال ۱۲، شماره ۱، صص ۶۱-۹۴.

- فلسفی متأخر تهران. مطالعات تاریخ فرهنگی. ۶ (۲۴): ۳۵ - ۶۰.
- رحیم یوسفی اقدم و دیگران (۱۴۰۰). تکنولوژی جدید و دگرگونی معنایی «علم» و «صنعت» در دوره قاجار. مجله تاریخ علم، ۱۹(۱): ۱۸۳ - ۲۲۲.
- رحیمی غلامحسین (۱۳۹۹). در نسبت طبیعیات قدیم و جدید و بررسی و نقد آرای برخی صاحب نظران. تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی، ۴۰: ۱۴۳ - ۱۶۸.
- رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۲). ماشین های ساده و مرکب در معیارالعقول؛ رساله ای در فن جراثقال، تهران: انتشارات موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران.
- رحیمی، غلامحسین (۱۳۹۹). پرسش های بیرونی و پاسخ های ابن سینا. حکمت نامه مفاخر. ۵ (۱): ۳۸ - ۶.
- فاضل تونی، محمدحسین (۱۳۸۶). حکمت قدیم (طبیعیات). به کوشش مهناز رئیس زاده، تهران: انتشارات مولی
- فاضل هندی (۱۳۷۷). حکمت خاقانیه. تهران: میراث مکتوب.
- کمالی زاده، طاهره (۱۴۰۲). مواجهه فلسفه اسلامی با فلسفه غرب در دوره قاجار. تاریخ فلسفه، ۱۴ (۱): ۸۵ - ۱۱۰.
- متولی، عبدالله و حسن بیگی، محمد (۱۴۰۳). علل عقب ماندگی جامعه ایران در عصر قاجار از نگاه روزنامه تربیت. تاریخ و تمدن اسلامی. ۲۰ (۳۴): ۸۳ - ۱۰۵.
- مطهری، مرتضی (۱۳۷۷). مجموعه آثار. تهران: انتشارات صدرا
- یوسفی اقدم، رحیم و دیگران (۱۴۰۰). تکنولوژی جدید و دگرگونی معنایی «علم» و «صنعت» در دوره قاجار. تاریخ علم. ۱۹(۱): ۱۸۳ - ۲۲۰.

پیوست: دانش و فنون گران کسرها در دوره قاجار

- در این پیوست، نمونه ای از نحوه مواجهه با انتقال یکی از شاخه های مکانیک از اروپا به ایران در دوره قاجار اشاره می شود. (رحیمی، ۱۳۹۲)
- در دوران قاجاریه دو کتاب تحت عنوان «جرثقیل» تدوین شده است. کتاب نخست، از مسعود بن عبدالرحیم انصاری است که به نام فتحعلی شاه و عباس میرزا از فرانسه ترجمه شده است. کتاب دوم نیز تحت عنوان جرثقیل در دوران قاجار، از فرانسه، ترجمه و تدوین شده است.
- نسخه خطی کتاب اول (شماره ۳۳۶۲) در ۱۷۲ صفحه در سال ۱۲۲۹ هجری نوشته شده است.

مطالب کتاب عمدتاً مباحث استاتیک را شامل می‌شود و در آن به تعادل اجسام، به‌ویژه تعادل کابل‌ها، اهرم‌ها و قرقه‌ها می‌پردازد. همچنین مباحث قرقه مرکب، محور و چرخ، محور و چرخ دندانه و چرخ‌دنده‌های مرکب را نیز در بردارد.

نسخه خطی کتاب دوم در ۱۷۰ صفحه در سال ۱۲۷۲ هجری تدوین یافته است. هرچند که نام کتاب «رساله جرثقیل» است؛ ولی مطابق با عناوین جدید علمی، مباحث مختلف در حوزه مکانیک را شامل می‌شود؛ از جمله، حرکات مستقیم‌الخط و خمیده، حرکت پرتابی که در آن تعاریف حرکت، مسافت، سرعت و شتاب آمده است. مرکز ثقل اجسام، اصطکاک، وضعیت تعادل اجسام مختلف، قانون اهرم‌ها و ترازوها، حرکت اجسام روی سطح شیب‌دار، قواعد پیچ‌های حلزونی و پیچ‌ومهره، چرخ‌دنده‌های مرکب، قرقه‌های ساده و مرکب با شکل‌های مختلف، ترازوی آبی، تخلیه سیالات از مخزن با یک یا چند خروجی و مباحثی از این قبیل را در بردارد.

نکته جالب در خصوص این دو کتاب آن است که در کتاب اول در تمام شکل‌ها از نمادهای فارسی (عربی) استفاده شده است. در نوشتن روابط ریاضی نیز همین نمادها به کار گرفته شده است. علاوه بر این، از واژه‌ها و مفاهیمی استفاده شده است که بعضاً در ادبیات علوم طبیعی قدیم استفاده می‌شده است. اما در کتاب دوم که ۴۳ سال بعد از آن نوشته شده است، عمدتاً نمادهای لاتین برای نشان‌دادن شکل‌ها و روابط ریاضی به‌کاررفته است، که این امر سیر تحول استعمال نمادهای لاتین به جای نمادهای بومی را در شکل‌ها و روابط ریاضی نشان می‌دهد. اصولاً ادبیات کتاب دوم به ادبیات کتاب‌های جدید نزدیک‌تر است و در پایان کتاب دوم آمده است: «تمام شد کتاب جرثقیل که در معلم خانه تعلیم گرفته شد از موسیو کرشیش به تاریخ پنج‌شنبه پانزدهم ماه جمادی‌الاول سال ۱۲۷۲». بنابراین، هر دو کتاب به‌نوعی از زبان فرانسه ترجمه شده‌اند.^۱

همان‌گونه که از یک اثر ترجمه شده انتظار می‌رود، هیچ اشاره‌ای به پیشینه غنی این شاخه از دانش کاربردی در ایران و تمدن اسلامی نشده است. مترجمان نیز مقدمه‌ای بر متن نگاشته‌اند تا حداقل به این موضوع اشاره‌ای شود. گویا جامعه ایران در این حوزه از علم در جهل مطلق به سر می‌برده و آنچه نیاز داشته باید به طور کامل از خارج اقتباس می‌کرده است.

مطالعه دو کتاب مذکور مشخص می‌کند که حداقل نیمی از کتاب اول و بخشی از کتاب دوم عیناً در کتاب‌هایی مانند معیارالعقول وجود داشته است. توجه شود که فاصله زمانی این کتاب با دو کتاب ذکر شده، بیش از ۸۰۰ سال است. چنانچه مؤلفی به علوم آن زمان آگاه می‌بود، به راحتی می‌توانست با استفاده از منابع موجود بومی و بهره‌گیری از تجربیات کشورهایمانند فرانسه، چندین کتاب که عمدتاً بر دانش بومی تکیه

دارد، تألیف نماید. بدیهی است این خود عاملی می‌شد تا کتاب‌های بعدی در چارچوب همین سنت علمی، یعنی بهره‌گیری از منابع علمی بومی، تهیه و تدوین گردد و این نیاز خود زمینه‌های کاربردی و فنی دانش موردنظر را به گونه‌ای درون‌زا توسعه می‌داد. در هر حال، چنین مسیری طی نشد و در راهی گام نهاده شد که هرچه می‌گذشت وابستگی به دانش و فن انتقالی بیشتر و گسستگی از علوم و فنون بومی عمیق‌تر می‌گشت.

