

1 Knowledge

دو فصلنامه فلسفی شناخت، «ص ۱۷۹-۱۵۷»
پژوهشنامه علوم انسانی: شماره ۲/۵۹
بهار و تابستان ۱۳۸۸، Knowledge, No.59/2.

تلقی کانت از ماده^۱

احمد علی اکبر مسگری*

موسی محمدیان**

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۷

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۱۶

چکیده

کانت در بنیادهای مابعدالطبیعی علم طبیعی، تلاش می‌کند تا با فراهم آوردن بخشی محض برای فیزیک نیوتنی، آن را به علم به معنای حقیقی کلمه تبدیل کند. او در ضمن این کار، فیزیک نیوتنی را از مفاهیمی که از نقطه نظر فلسفه نقدی تهی و فاقد جاهت‌اند پیرایش کرده و تلاش می‌کند مفاهیمی سازگار با این فلسفه را جایگزین آن‌ها کند. در نتیجه او در چندین موضع مهم در تقابل کامل با نیوتن قرار می‌گیرد که یکی از این مواضع، بحث ماهیت ماده است. نیوتن از قائلان به نظریه اتمیسم است حال آن که کانت در برابر این تلقی، نظریه دینامیکی ماده را مطرح می‌کند. طبق این نظریه ماده ذاتا دارای نیروهای بنیادینی است که امکان ماده مبتنی بر آنهاست. او با برشمردن ایرادات اتمیسم از نقطه نظر فلسفه استعلایی، نظریه جدید خود را همساز با این فلسفه پیشنهاد می‌دهد. در این مقاله تلاش بر این است که با بررسی متقابل این دو نظریه رقیب،

۱. مقاله حاضر مبتنی بر این پایان‌نامه است:

محمدیان، موسی. *تلقی بدیع کانت از ماده بر پایه رساله «بنیادهای مابعدالطبیعی علم طبیعی»*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۸.

* دکترای فلسفه از دانشگاه تهران، استادیار گروه فلسفه، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی، ای میل: a-aliakbar@sbu.ac.ir

** کارشناس ارشد فلسفه، دانشگاه شهید بهشتی، ای میل: mousa.mohammadian@gmail.com

انگیزه‌های کانت برای ارائه نظریه دینامیکی ماده را بهتر بشناسیم.

کلید واژه‌ها: ماده، اتمیسم، نظریه ذره‌ای، نظریه دینامیکی ماده، نفوذناپذیری.

کانت در سراسر حیات فکری‌اش، تا آنجا که آثار او نشان می‌دهد، به علم طبیعی توجه بسیار داشته است. او در ابتدا کار خود را با آثاری اساساً علمی آغاز می‌کند؛ در دوران پیش‌نقدی و نقدی توجه شایانی به فلسفه طبیعی دارد و چیزی در حدود دو ثلث آثار منتشر شده پس از مرگ^۲ او نیز پیرامون موضوعاتی در این زمینه است. اشتغال کانت به علم طبیعی را باید در کنار فعالیت اصلی او به عنوان فیلسوف مورد ارزیابی قرار داد؛ یعنی در کنار اشتغال او به مابعدالطبیعه. ارتباط میان مابعدالطبیعه یا فلسفه اولی با فیزیک یا فلسفه طبیعی، از موضوعات محوری و اساسی در تمامی متفکران برجسته ابتدای دوران مدرن بود. دکارت، لایب‌نیتس و نیوتن همگی این مسأله اساسی را مدنظر داشته‌اند. برای این سه متفکر، فیزیک یا فلسفه طبیعی به بخش مادی و محسوس عالم یعنی ماده متحرکی که به صورت زمانی-مکانی پخش شده مربوط می‌شود؛ حال آنکه مابعدالطبیعه یا فلسفه اولی با بخش فوق محسوس^۳ و غیرمادی عالم یعنی خدا و روح سروکار دارد.^۴

با تغییر معنای مابعدالطبیعه برای کانت، رابطه ترسیم شده میان فلسفه طبیعی و مابعدالطبیعه نیز متفاوت شد. با نگارش *نقد عقل محض*^۵ نظام تفکر نظری به طور کامل تبیین، امکان مابعدالطبیعه کلاسیک به عنوان یک علم نفی و شرایط امکان معرفت به طور کلی بیان شد. اکنون وقت این است که بپرسیم علوم طبیعی چه رابطه‌ای با این نظام معرفتی دارند؟ فیزیک، شیمی، روانشناسی و سایر علوم که ذهن کانت را بسیار به خود مشغول داشته‌اند، کجای منظومه معرفتی اوست؟ کانت دوران نقدی، علوم طبیعی را مانند یک دانشمند علم طبیعی مد نظر ندارد، مسأله او اکنون مشروعیت معرفت‌شناختی و مبانی مابعدالطبیعی آنهاست و این مسایل، موضوع کتاب *بنیادهای*

2 . Opus postumum

3 . supersensible

4 . Friedman, Michael. "Metaphysical Foundations of Natural Science." 2006: 236-248 in *The Companion to Kant*: 236.

5 . Critique of Pure Reason

3 Knowledge

مابعدالطبیعی علم طبیعی⁶ اوست. دغدغه کانت در این کتاب، فراهم آوردن مابعدالطبیعه‌ای برای علم طبیعی است که مشروعیت این علم را ثابت کند و اگر چنین مابعدالطبیعه‌ای برای یک علم نتواند به هر دلیل فراهم شود، آن علم، علم مجازی است و شایستگی عنوان علم به معنای حقیقی کلمه را ندارد.

از نظر کانت شرایطی که علم حقیقی باید دارا باشد عبارتند از نظام‌مندی، داشتن بخشی محض و پیشین، و قطعیت یقینی⁷. پس از ذکر این شرایط، شیمی و روانشناسی صریحا فاقد صلاحیت برای علم حقیقی بودن دانسته می‌شوند و تنها علم حقیقی، فیزیک نیوتنی دانسته می‌شود و او به عنوان یک فیلسوف وظیفه دارد که جهت تأمین شرایط مذکور برای فیزیک نیوتنی تلاش کند. از آنجا که فیزیک را می‌توان علم ماده لقب داد، کانت پژوهش خود را بر مفهوم ماده متمرکز کرده و به دنبال احکامی می‌گردد که ما می‌توانیم به نحو پیشین در مورد ماده به عنوان یک مفهوم تجربی بدانیم. این احکام به نوبه خود مابعدالطبیعه‌ای دیگر را در طول مابعدالطبیعه عمومی مطرح در نقد عقل محض تشکیل می‌دهند که به طبایع مادی راجع شده و جنبه جهان‌شناختی دارد.⁸

تأثیر عمیق فیزیک نیوتن بر کانت و فلسفه او قولی مشهور در تاریخ فلسفه است و گاهی در این تأثیر به قدری اغراق شده که گویی کانت دچار نیوتن‌زدگی است. اما در

6 . Metaphysical Foundations of Natural Science

بنیادها در ۱۷۸۶ در اوج بلوغ فکری کانت یعنی دوران تفکر «نقدی» و به طور مشخص بین ویرایش اول ۱۷۸۱ و دوم ۱۷۸۷ نقد عقل محض نگاشته شد. به همین جهت عجیب نیست که این رساله کانت پیرامون علوم طبیعی، تناظری نظام‌مند و مستقیم با ساختار و محتوای نقد اول دارد. این کتاب دارای یک مقدمه مهم و چهار فصل است که به ترتیب عبارتند از بنیادهای مابعدالطبیعی فورونومی (Phoronomy)، بنیادهای مابعدالطبیعی دینامیک (Dynamics)، بنیادهای مابعدالطبیعی مکانیک (Mechanics) و بنیادهای مابعدالطبیعی فنومنولوژی (Phenomenology). ساختار اثر ریاضی‌وار است: ابتدا تعاریف و احیانا اصل بیان می‌شود، سپس قضایا ارائه و اثبات می‌گردد. در بندهایی تحت عناوین ملاحظه و یادداشت، برخی نکات مهم و یا برخی مسائل حاشیه‌ای ذکر می‌شود. در ادامه برای اشاره به این اثر از صورت مختصر بنیادها و برای اشاره به فصول این اثر از فورونومی، دینامیک، مکانیک و فنومنولوژی استفاده می‌کنیم.

7 . apodictic certainty

۸ . برای بحث بیشتر در این زمینه ن.ک: برت، ادوین آرتور، مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین. عبدالکریم سروش: هجده.

بیان مابعدالطبیعه مذکور که ناظر بر طبایع مادی است، کانت نظریاتی متفاوت و بعضاً متضاد با نیوتن ابراز می‌دارد. دلیل این مخالفت‌ها را باید در معیاری جست که کانت برای سنجش عیار فیزیک نیوتنی به عنوان یک علم به کار می‌گیرد؛ یعنی معیار «فلسفه نقدی». هر کجا مواضع نیوتن با این معیار سازگار نباشد، کانت حکم به نفی آن‌ها می‌دهد حتی اگر این موضع دارای اهمیتی حیاتی برای فیزیک نیوتنی باشد. فرض وجود مکان مطلق، بحث ماهیت ماده، مفهوم نیروی اینرسی و تلاش برای اثبات تجربی قانونی برابری کنش و واکنش از جمله ایرادات کانت به این فیزیک است.

در این مقاله، بحث ما بر تفاوت ماهیت ماده از نظر کانت با تلقی نیوتنی آن متمرکز است. این مسأله در فصل دینامیک، طولانی‌ترین و مهم‌ترین فصل *بنیادها* مطرح می‌شود. این نظریه، تلقی بدیع کانت از مفهوم ماده است که در برابر اتمیسم^۹ رایج در دوران وی شکل می‌گیرد. در ادامه پس از بحث کوتاهی پیرامون تجدید حیات اتمیسم در دوران جدید و مهمترین قائلان به این نظریه، به توضیح نظریه دینامیکی ماده بر مبنای فصل دوم کتاب *بنیادها* خواهیم پرداخت و تلاش می‌کنیم تا انتقادات کانت به اتمیسم و انگیزه‌های او برای طرح نظریه‌اش را تا حد امکان تبیین کنیم.

تجدید حیات اتمیسم و نظریه ذره‌ای^{۱۰}

اتمیسیم هم مانند اکثر جهان‌بینی‌های علمی و فلسفی ریشه در یونان دارد. دموکریتوس، اپیکوروس و لوکرتیوس از بزرگترین سرمداران این نظریه در دوران باستان بودند. در واقع بازگشت به نظریه اتمیسم در قرن هفدهم، به وضوح تجدید حیات فکری این متفکران یونانی است.^{۱۱} به طور کلی از نظر اتمیست‌ها، ماده از ذرات بسیار ریزی تشکیل شده که صلب، نفوذناپذیر و تقسیم‌ناپذیرند. این ذرات طبق نظریه‌های مختلف، می‌توانند یکسان بوده و یا اندازه، شکل و حرکت مختلف داشته باشند. از آنجا که این

9 . Atomism

10 . corpuscularian theory

11 . Melsen, Andrew G. M. van. "Atomism." 2006: 383-389 in *Encyclopedia of Philosophy, Volume 1*: 386.

5 Knowledge

اتم‌ها تقسیم‌ناپذیرند، اتمیست چاره‌ای ندارد جز این که به وجود خلأ قائل شود.^{۱۲} این اجبار دو منشأ دارد: اولاً باید مکان‌های خالی از ماده یا خلأهایی وجود داشته باشد که ذرات صلب را از هم جدا کند. ثانیاً از آنجا که از نظر اتمیست‌ها همه اتم‌ها یک جنس دارند و حداکثر اختلاف آن‌ها به اندازه یا شکل‌شان باز می‌گردد، اتمیست ناچار است برای توجیه اختلاف چگالی مواد مختلف به شکاف‌های تهی^{۱۳} درون مواد قائل شود و به نسبت عکس چگالی ماده، آن را دارای مکان‌ها یا شکاف‌های تهی بداند.

در قرن هفدهم، دغدغه اصلی مخالفان اتمیسم - همانند موافقان آن - دغدغه‌های مابعدالطبیعی بود و شواهد تجربی و ملاحظات فیزیکی کمتر مورد توجه آن‌ها قرار می‌گرفت. همین امر، مخالفان این نظریه را بر آن می‌داشت تا به نظریه‌ای مشابه قائل شوند یعنی نظریه ذره‌ای^{۱۴}. در اینجا ذرات بنیادی صلب و نفوذناپذیرند اگرچه می‌توانند بینهایت تقسیم‌پذیر باشند. مکان تهی هم در این میان جایی ندارد و ذرات در اثر در حال حرکت و برخورد با یکدیگرند. دکارت از اصلی‌ترین قائلان به نظریه ذره‌ای محسوب می‌شود. او باور داشت ماده و امتداد یکی هستند و لذا نمی‌توانست به ذره تقسیم‌ناپذیر قائل شود. زیرا مکان از آنجا که ممتد است، باید کاملاً ملاً مادی باشد و جایی برای خلأ در آن نیست. دکارت انگیزه مهم دیگری نیز برای پذیرش این تلقی داشت. تلقی طبیعت‌گرای رنسانس هنوز خصوصیات روحی را برای تبیین پدیده‌های طبیعی وارد می‌کرد^{۱۵} ولی دکارت سعی در زدودن آخرین بقایای به جا مانده از جاندارپنداری^{۱۶} در فیزیک داشت. با خط قاطعی که او میان شی متفکر و شی ممتد کشیده بود، راه برای طرد هرگونه ویژگی روحی از طبیعت فراهم شد و این عمل او

12 . Fisher, Saul. "Atomism." 2005: 90-95 in *Encyclopedia Of The Scientific Revolution From Copernicus To Newton*: 90.

13 . empty interstices

14 . corpuscularian theory

۱۵ . نمونه‌ای شاخص از این مسأله را می‌توان در تبیین پدیده مغناطیس توسط ویلیام گیلبرت (۱۵۴۴-

۱۶۰۳) مشاهده کرد. او اعتقاد داشت آهنربا چیزی مانند روح دارد و روح زمین نیروی مغناطیسی آن

است. (دامپی‌یر، ویلیام سسیل، *تاریخ علم*. عبدالحسین آذرنگ: ۱۵۲).

16 . hylozoism

منجر به تقویت تلقی مکانیکی از عالم و پیدایش فلسفه مکانیکی شد.^{۱۷} مطابق این نحوه نگرش که مشخصاً در قرن هفدهم و پس از آن رواج بسیاری داشت، همه پدیده‌های طبیعی صرفاً به نحو مکانیکی و با توجه به ماده در حال حرکت قابل تبیین‌اند.^{۱۸} معروفترین احیاگر اتمیسم در قرن هفدهم، پیر گاسندی^{۱۹} است که به سبب مخالفتش با دیدگاه‌های دکارت و صورت‌بندی نظریه اتمی نوین، نامبردار بود.^{۲۰} گاسندی برخلاف دکارت تجربه‌گرا بود و به همین دلیل وجود خلأ و نیز اتم مورد پذیرش او قرار گرفت زیرا می‌گفت آزمایش بارومتریک پاسکال^{۲۱} دلیلی تجربی برای وجود خلأ در اختیار ما می‌گذارد.^{۲۲} اگرچه متفکران بعدی در مورد ماهیت ماده و وجود خلأ با گاسندی بیشتر از دکارت موافق بودند، اما در اواسط قرن هفدهم نظام گاسندی ابداً رقیبی جدی برای نظام دکارتی نبود. در واقع پایان حیات نظام دکارت در سال

۱۷ . وستفال، ریچارد، *تکوین علم جدید*، عبدالحسین آذرنگ و رضا رضایی: ۵۴.

18 . Psillos, Stathis, 2007: 149.

۱۹ . Pierre Gassendi (۱۵۹۲-۱۶۵۵) فیلسوف، فیزیکدان و ریاضیدان فرانسوی

۲۰ . کاپالدی، نیکلاس، ۱۳۸۷: ۲۱۹.

۲۱ . آزمایش بارومتریک barometric experiment با استفاده از جیوه نخستین بار توسط یکی از شاگردان گالیله به نام اوانجلیستا توریچلی Evangelista Torricelli (۱۶۰۸-۱۶۴۷) انجام شد و بدین ترتیب شاهد تجربی محکمی برای امکان وجود خلأ در طبیعت به دست آمد. در این آزمایش او لوله‌ای شیشه‌ای به طول تقریبی یک متر را که یک سر آن بسته بود، از پر از جیوه کرد و سپس آن را به صورت وارونه در یک تشت پر از جیوه قرار داد و مشاهده کرد که مقداری از جیوه درون لوله به تشت منتقل می‌شود تا این که ارتفاع جیوه درون لوله تقریباً به ۷۶ سانتیمتر برسد. از آنجا که سر لوله کاملاً بسته بود، او استنباط کرد که فضای به وجود آمده ناشی از تخلیه جیوه فاقد هرگونه ماده بوده و لذا خلأ را به نحو تجربی نشان می‌دهد. آزمایش بارومتریک پاسکال که «خلأ در خلأ» the void in the void نام گرفت، اندکی از آزمایش توریچلی پیچیده‌تر بود و نتایج آن را تایید می‌کرد. (به منظور مشاهده برخی آزمایشات مربوط به خلأ در قرن ۱۷ ن.ک

<http://brunelleschi.imss.fi.it/cimento/etop1.html?pos=vuoto> و نیز (وستفال، ریچارد، ۱۳۷۹: ۸۰-۷۲).
22 . Fisher, Saul, 2005: 90-95 in *Encyclopedia Of The Scientific Revolution From Copernicus To Newton*: 91.

تأکید به متن افزوده شده است.

7 Knowledge

۱۶۸۷ و با انتشار *اصول ریاضی علم طبیعی* به دست نیوتن رقم خورد.^{۲۳} نیوتن که خود از پیروان نظریه اتمیسم به شمار می‌رود در ۱۷۰۶ با انتشار ترجمه لاتینی کتاب *نورشناخت*^{۲۴} دیدگاه اتمیستی خود را کاملاً عیان ساخت. این ترجمه با اصل انگلیسی کتاب (۱۷۰۴) اختلافاتی داشت که اهمیت فلسفی آن اختلافات به مراتب از اهمیت علمی‌شان بیشتر است. وی در مسئله ۲۱ و ۲۲ در ضمن بیان تصور خود از غایت و هدف فلسفه، نظامی اتمیستی را بنیان می‌نهد^{۲۵} و می‌نویسد که خداوند ماده را به صورت ذرات نفوذناپذیر، صلب و «جرم‌دار»^{۲۶} آفریده که حرکت آن‌ها به واسطهٔ بقاء الهی^{۲۷} تضمین می‌شود.^{۲۸} او همچنین در *اصول ریاضی فلسفه طبیعی*^{۲۹} برای نشان دادن درستی قانون بویل در مورد گازها، آن را از فرض تشکیل شدن گاز از ذرات سختی که میان آن‌ها نیروهای جاذبه و دافعه وجود دارد استخراج کرد.^{۳۰} اتمیست‌های

23 . Kenny, Sir Anthony, 2006: 173.

24 . Opticks

۲۵ . کویره، الکساندر. ۱۳۸۷: ۲۱۳-۲۱۴.

26 . massy

27 . divine maintenance

۲۸ . کویره در فصل نهم کتاب *گذار از جهان بسته به کیهان بی‌کران*، شرح مختصر و در عین حال جامعی از اتمیسم نیوتن و رابطهٔ آن با سایر اصول تفکر او مانند اتر و گرانش ارائه می‌دهد. ن.ک، کویره، الکساندر. ۱۳۸۷: ۲۲۶-۲۱۳.

29 . Mathematical Principles of Natural Philosophy

30 . Law Whyte, Lancelot. 1961: 51-52.

البته در زمینهٔ میزان اعتقاد و اتکای نیوتن به اتمیسم و میزان تأثیر این نظریه بر سایر آرا و اقوال او، مجادلات تاریخی و فلسفی زیادی صورت گرفته است. برخی از شارحان نسبت به این که نیوتن اتمیسم را یک مسألهٔ تجربی می‌دانسته، ابراز تردید کرده‌اند. (Janiak, Andrew, 2008: 108.) از نظر برخی دیگر نیوتن گمان نمی‌کرد که فیزیک ریاضی او مستقیماً مبتنی بر وجودشناسی اتمیستی باشد و لذا سعی در بکارگیری اتم‌ها به نحو مستقیم در تحلیل‌های پدیداری خود نداشت. البته او با اتمیست‌های پیش از خود در این مورد که هیچ نظریهٔ مادهٔ دیگری تبیین‌های علی بسنده برای پدیده‌های بزرگ-اندازه فراهم نمی‌کند، موافق بود. (Fisher, Saul. 2005: 90-95 in *Encyclopedia Of The Scientific Revolution From Copernicus To Newton*: 92) اما کویره معتقد است که بدون فرض واپسین ذره‌های سخت و انقسام‌ناپذیر ماده، از فیزیک نیوتنی تنها یک نام باقی می‌ماند. (کویره، الکساندر، ۱۳۸۷: ۲۵۹)

دیگر قرن هفدهم مانند جان لاک فکر می‌کردند که ماده به سبب تشکیل شدن از ذرات تقسیم‌ناپذیر صلب نفوذناپذیر است و مکان را پر می‌کند.^{۳۱} اوایلر^{۳۲} نفوذناپذیری^{۳۳} را امری بنیادی می‌دانست به این معنا که دیگر ویژگی‌های ماده می‌توانند از آن مشتق شوند؛ هر نیرویی معلول نفوذناپذیری است.^{۳۴}

نظریه دینامیکی ماده

توضیحی^{۳۵} که کانت در فصل دینامیک برای ماده ارائه می‌دهد چنین است: «ماده حرکت پذیر است از آن جهت که مکان را پر می‌کند. پرکردن مکان، مقاومت در برابر هر حرکت پذیری است که تلاش دارد از طریق حرکتش، به مکانی معین نفوذ کند. مکانی که پر نشده باشد، مکان تهی نام دارد.»^{۳۶} (۴:۴۹۶) همانطور که روشن است کانت پرکردن مکان را معادل مقاومت ماده در برابر کاهش امتدادش می‌داند. کاهش امتداد ماده یعنی تلاش یک حرکت پذیر دیگر که سعی دارد با حرکتش به مکان پر شده توسط ماده نفوذ کند. در نتیجه پر کردن مکان معادل مقاومت در برابر حرکت است^{۳۷} و

31 . Guyer, Paul, 2006: 161.

۳۲ . Leonhard Paul Euler ریاضیدان و فیزیکدان سوئیسی (۱۷۰۷-۱۷۸۳)

33 . impenetrability

34 . Kerszberg, Pierre, 2009: 51-72 in *Constituting Objectivity*: 63.

۳۵ . explication کانت تعریف (definition) را مختص به ذوات ریاضی می‌داند و معتقد است که مفاهیم

تجربی مانند ماده را تنها می‌توان توضیح داد. برای بحث بیشتر در این زمینه ن.ک (A727-B755)

۳۶ . در این مقاله از دو ترجمه انگلیسی **بنیادها** استفاده شده است که ترجمه فریدمن به عنوان منبع اصلی و ترجمه باکس به عنوان منبع کمکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در ارجاع به متن اصلی، از شماره صفحات بنیادهای چاپ شده در جلد چهارم مجموعه آکادمی برلین (۱۹۰۲) استفاده شده که فریدمن در ترجمه خود آن‌ها را در حاشیه صفحات ذکر کرده است.

۳۷ . برای کانت مقاومت در برابر حرکت در دو معنا مطرح است. یکی مقاومت یک جسم در برابر حرکت جسم دیگر که همان نفوذناپذیری است - و مراد کانت در اینجا نیز همین نوع مقاومت است - و دیگری مقاومت درونی یک جسم ساکن در برابر حرکت خود یا مقاومت یک جسم متحرک با سرعت یکنواخت در برابر تغییر سرعت. این قسم دوم همان اینرسی است و در فصل مکانیک مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.

9 Knowledge

این برداشت از پر کردن مکان، کانت را به نظریهٔ دینامیکی ماده رهنمون می‌سازد: آنچه که در برابر حرکت می‌تواند مقاومت کند، حرکتی است در جهت مخالف و آنچه حرکت را ایجاد می‌کند، نیروی محرکه نام دارد. پس می‌توان گفت که در حقیقت این نیروی محرکه است که در برابر نفوذ یک ماده مقاومت می‌کند و لذا نیروی محرکه است که مکان را پر می‌کند. بنابراین «ماده، نه از طریق وجود صرف خود، بلکه از طریق نیروی محرکه خاصی مکان را پر می‌کند.» (۴:۴۹۷) اما ما دو نوع نیروی محرکه بیشتر نداریم:

نیروی جاذبه^{۳۸} آن نیروی محرکه‌ایست که توسط آن، ماده می‌تواند علت نزدیک شدن دیگر چیزها به سوی خود باشد (یا به عبارت دیگر توسط آن، ماده در برابر دور شدن دیگر چیزها از خود مقاومت می‌کند).

نیروی دافعه^{۳۹} آن [نیروی محرکه‌ای] است که از طریق آن، ماده می‌تواند علت دور کردن چیزها از خود باشد (یا به عبارت دیگر توسط آن، در برابر نزدیک شدن دیگر چیزها به سوی خود مقاومت می‌کند). نیروی دافعه گاهی نیروی رانش^{۴۰} و نیروی جاذبه گاهی نیروی کشش^{۴۱} نامیده می‌شود. (۴:۴۹۸)

از آنجا که پر کردن مکان یعنی مقاومت در برابر نفوذ که نوعی نزدیک شدن است، نیرویی که در برابر نزدیک شدن مقاومت می‌کند، نیروی دافعه است. ماده از اجزا متعددی ساخته شده است که همه این اجزا باید این نیرو را به یکدیگر وارد کنند. زیرا اگر بخشی از ماده فاقد نیروی دافعه باشد در نتیجه آن بخش مکان را پر نمی‌کند که این خلاف پیش‌فرض ماست. با این تفاسیر می‌توان گفت که گسترش و امتداد یافتن ماده در مکان حاصل نیروی دافعه تمام اجزا آن است. پس این نیروی دافعه، نیروی گسترش‌دهنده^{۴۲} است و چون ویژگی بنیادی ماده می‌باشد - به این معنا که از هیچ

38 . Attractive force
39 . Repulsive force
40 . driving force
41 . drawing force
42 . expansive

ویژگی دیگری مشتق نشده - خصوصیتی نخستین^{۴۳} قلمداد می‌شود. مسأله دیگر میزان این نیروست. بیشینه و کمینه مقدار این نیروی گسترش‌دهنده چقدر است؟ کانت می‌گوید بیشینه مقدار نیرو، نیرویی است که فراتر از آن هیچ نیروی دیگری قابل تصور نباشد و این یعنی بتوان با آن مکانی نامتناهی را در زمانی متناهی طی کرد. در عین حال کمینه مقدار نیرو، نیرویی است که جمع بیشمار آن با خود، هیچ سرعت مشخصی را در طول زمان ایجاد نکند و این به معنای نبود نیروست. بنابراین می‌توان درجات بیشتر و کمتر نیروی محرکه مورد بحث را تا بینهایت تصور کرد.^{۴۴} مجموع این نکات مفاد این قضیه است:

ماده، مکانش را از طریق نیروهای دفع تمامی اجزایش پرمی‌کند، یعنی از طریق نیروی گسترش‌دهنده خود که درجه معینی دارد، به نحوی که درجات کمتر یا بیشتر می‌توانند تا بینهایت تصور شوند. (۴:۴۹۹)

علاوه بر دافعه، «امکان ماده به نیروی جاذبه به منزله دومین نیروی بنیادی ذاتی ماده نیازمند است.» (۴:۵۰۸) کانت در اثبات این قضیه به دو فقدان در نیرو و ساختار مکان نظر دارد. نه نیرو می‌تواند خود را محدود کند و نه مکان می‌تواند به تنهایی عاملی برای محدود کردن حوزه فعالیت نیرو باشد. در واقع اگر نیرویی داشته باشیم که در مکان گسترش یابد و هیچ نیروی مخالفی برای محدود کردن آن موجود نباشد، فعالیت این نیرو در هیچ امتداد مشخصی متوقف نمی‌شود و تا بینهایت گسترش می‌یابد. پیشتر

43. original

۴۴. همین امر موجب می‌شود نفوذناپذیر ماده از نظر کانت امری نسبی باشد. هر گاه نفوذکننده بتواند نیرویی بزرگتر از نیروی دافعه ذاتی جسم به آن وارد کند، به جسم نفوذ شده و جسم متراکم می‌گردد. مع الوصف، کانت میان دو اصطلاح متراکم شدن و مورد نفوذ قرار گرفتن تمایز قائل می‌گردد و آن‌ها را بدین ترتیب تعریف می‌کند: «ماده در حرکت خود زمانی به ماده دیگر نفوذ می‌کند که مکان امتداد آن را از طریق تراکم، به طور کامل از بین ببرد.» (۴:۵۰۰) و بنابراین «ماده می‌تواند بینهایت متراکم شود. اما هرگز توسط ماده دیگر، هر چقدر که نیروی متراکم‌کننده آن زیاد باشد، بدان نفوذ نمی‌شود.» (۴:۵۰۱) زیرا نفوذپذیری برابر محو کامل ماده است.

روشن شد که نفوذناپذیری ماده چیزی جز نیروی گسترش دهنده ماده نیست. اگر نیروی مخالف آن در کار نباشد، این نیروی دافعه تا بینهایت گسترش می‌یابد و بنابراین اجزای ماده بینهایت از یکدیگر فاصله می‌گیرند و این مساوی است با تهی گشتن مکان یا به عبارت دیگر عدم وجود ماده. اما نیرویی که می‌تواند نیروی گسترش دهنده را خنثی کند، نیروی متراکم کننده است. این نیروی متراکم کننده نمی‌تواند حاصل نفوذناپذیری ماده دیگری باشد زیرا خود همان ماده هم برای ماده بودن نیازمند نیروی متراکم کننده است. بنابراین باید نیروی نخستینی در خود ماده فرض کرد که موجب نزدیکی اجزای ماده شود و نیرویی که موجب نزدیکی می‌شود، جاذبه نام دارد.

اکنون می‌توان گفت لب نظریه دینامیکی ماده این است که ویژگی‌های اساسی صلابت^{۴۵} و نفوذناپذیری به عنوان ویژگی‌هایی اولیه و خودبیانگر^{۴۶} در نظر گرفته نمی‌شوند؛ بلکه به عنوان خصوصیتی لحاظ می‌شوند که مشتق از تأثیر متقابل نیروهای محرکه جاذبه و دافعه‌اند^{۴۷} و امکان ماده منوط به تعادل رسیدن این دو نیروی بنیادی در میان ذرات ماده است.

انتقادات کانت به اتمیسم و نظریه ذره‌ای

کانت در مواضع متعددی به نقد ادعای بنیادی اتمیسم و نظریه ذره‌ای مبنی بر وجود ذرات مطلقاً صلب و نفوذناپذیر می‌پردازد. نخستین نقد کانت به اتمیسم بدین نحو بیان می‌شود: ماده، نه از طریق وجود صرف خود، بلکه از طریق نیروی محرکه خاصی مکان را پر می‌کند. (۴:۴۹۷) او به این عقیده لامبرت^{۴۸} که ماده به واسطه صلابت مکان را پر می‌کند ایراد می‌گیرد. از نظر لامبرت، صلابت مندرج در مفهوم ماده است و لذا

45 . solidity

46 . self-explanatory

47 . Friedman, Michael, 2006: 236-248 in *The Companion to Kant*: 310.

۴۸ . Johann Heinrich Lambert (۱۷۲۸-۱۷۷۷) ریاضیدان، فیزیکدان، ستاره‌شناس و فیلسوف آلمانی.

وی از برجسته‌ترین چهره‌های حیات عقلانی آلمان در اواخر قرن هجدهم است. فعالیت فلسفی او بیشتر بر روش‌های شناخت علمی متمرکز بوده است.

صلب نبودن ماده به اجتماع نقیضین می‌انجامد که محال است. کانت به طعنه می‌گوید اصل عدم تناقض با ماده‌ای که به قصد نفوذ به مکان ماده دیگر در حال پیشروی است، مقابله نمی‌کند. (۴:۴۹۸) این انتقاد در واقع دو جنبه دارد که یکی از آن‌ها در مراد کانت از عبارت «از طریق وجود صرف خود» و دیگری در تناقض مفهوم «نفوذ به ماده» مندرج است. این دو جنبه را در ادامه بررسی خواهیم کرد.

تلقی مکانیکی از نظر معرفت‌شناختی، ارتباط کاملی با ایده تمایز میان کیفیات اولیه و ثانویه دارد.^{۴۹} کیفیات اولیه، کیفیاتی مانند امتداد، شکل و حرکت پذیرست که توجیه سایر ویژگی‌های ماده تنها منوط بر ابتدای آن‌ها بر این کیفیات است. طرفداران اتمیسم از جمله لاک، صلابت یا نفوذناپذیری ماده را نیز جزء کیفیات اولیه می‌دانستند. بدین ترتیب کیفیت صلابت به کیفیتی مبنایی تبدیل می‌شد و نیازی نبود که برای تبیین آن به سراغ امر دیگری برویم. صلابت بخودی خود و فارغ از هرگونه رابطه علی یا اثرگذاری، قابل درک و شناخت است. کانت اما اساساً با این نوع تلقی مخالف بوده و شناخت تعینات درونی اشیا صرف نظر از روابط علی و آثار آن‌ها را ممتنع می‌دانست. به عبارت دیگر کانت معتقد بود ما تنها قادریم جنبه‌های نسبی اشیاء را بشناسیم و هرگز امکان شناخت تعینات درونی آن‌ها برای ما وجود ندارد و این امر محال و در حکم شناخت شیء فی‌نفسه است. کانت در *نقد عقل محض* می‌نویسد:

ماده عبارت است از جوهر پدیدارها^{۵۰}. من آنچه که به نحو درونی به ماده تعلق دارد را در همه بخش‌های مکانی که آن ماده اشغال می‌کند و نیز در همه آثاری که اعمال می‌کند، می‌جویم و اینان طبعاً همواره فقط می‌توانند پدیدارهای حواس بیرونی^{۵۱} باشند. بنابراین من در حقیقت نه امر درونی مطلق^{۵۲} بلکه صرفاً امر درونی نسبی^{۵۳} را در اختیار دارم، که به نوبه خود از نسبت‌های بیرونی تشکیل شده است. همانا امر درونی مطلق ماده، بنابر فاهمه

49 . Warren, Daniel, 2001: 93-116 in *Kant and the Sciences*: 94.

50 . substantia phaenomenon

51 . در ترجمه گایر، پدیدارهای حس بیرونی آمده است. در اینجا از ترجمه ادیب سلطانی تبعیت کردیم.

52 . absolutely internal

53 . comparatively

13 Knowledge

محض، وهم و خیالی بیش نیست. زیرا ماده هرگز متعلق^{۵۴} برای فاهمه محض نیست. ولی آن متعلق استعلایی که می‌تواند بنیاد پدیداری باشد که ماده‌اش می‌نامیم، به سادگی چیزی است که هرگز نخواهیم فهمید چه می‌باشد حتی اگر کسی بتواند به ما بگوید چیست.^{۵۵}

(A277-B333)

تردید کانت نسبت به تلقی مکانیکی از آنجا ناشی می‌شود که او معتقد است این دیدگاه می‌خواهد ماده را جدای از روابط علی و آثار آن با دیگر چیزها بررسی کند و این در تضاد با اصول فلسفه استعلایی است. بدین ترتیب کانت تهی بودن مفهوم نفوذناپذیری مطلق و مابعدالطبیعی جزمی بودن آن را نشان می‌دهد. زمانی که کانت **پر کردن مکان با وجود صرف** را نفی می‌کند، در حقیقت به همین تلقی اتمیستی نظر دارد. نسبت دادن یک ویژگی به وجود صرف، در دو رساله پیش‌نقدی مورد بررسی و نقد کانت قرار گرفته است. در رساله **توضیح جدید درباره مبانی اولیه معرفت مابعدالطبیعی**^{۵۶} (۱۷۵۵) کانت با این ادعا آغاز می‌کند که «جواهر محدود بواسطه وجود صرفشان نامرتب هستند» (1:412-413). اندکی بعد می‌نویسد: «نسبت‌های دو سویه این چیزها ابتداً به خاطر این که خدواند وجود آن‌ها را بنیاد نهاده نتیجه نمی‌شود» و سپس می‌افزاید «صرفاً بر مبنای وجود آن‌ها هیچ نسبت و برهم‌کنشی وجود ندارد». کانت چنین جمع‌بندی می‌کند: «بنابراین وجود صرف جواهر به وضوح به عنوان مبنایی برای برهم‌کنش دو سویه و نسبت تعینات ناکافی است» (۱:۴۱۴) و «هیچ جوهری از هر نوع که باشد قوه تعین بخشی به جواهر دیگر متمایز از خویش به وسیله آنچه به نحو درونی به خودش تعلق دارد، ندارد».^{۵۷} این فقرات به این مسأله اشاره دارند که برخی از

54 . object

۵۵ . در قطعات نقل شده از *نقد عقل محض*، ترجمه انگلیسی گایر و ترجمه فارسی ادیب سلطانی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

56 . New Elucidation of the First Principles of Metaphysical Knowledge

۵۷ . به نقل از

Warren, Daniel, 2001: 93-116 in *Kant and the Sciences*, Eric Watkins: 102.

خصایص شیء ضرورتاً از وجود صرف آن که خداوند به آن اعطا کرده قابل حصول‌اند و برخی نه. آن خصایصی که از «وجود صرف» یک چیز قابل استنتاجند، ویژگی‌هایی هستند که از «آنچه به نحو درونی به آن تعلق دارد» نتیجه می‌شوند؛ یعنی از تعیینات درونی آن چیز. اگر نگوئیم نتیجه شدن از «وجود صرف» با نتیجه شدن از تعیینات درونی یک چیز یکسان است، بسیار با آن مرتبط است.^{۵۸} کانت در رساله استادی^{۵۹} نیز به همین بحث اشاره کرده و «بواسطه وجود صرف» و «بواسطه جوهر صرف» را به جای یکدیگر به کار می‌برد. به این مسأله در بنیادهای نیز اشاره می‌شود: «لامبرت و دیگران آن ویژگی که ماده توسط آن مکان را پر می‌کند، **صلابت** نامیدند (که اصطلاحی نسبتاً مبهم است) و مدعی بودند که این [ویژگی] را باید لااقل در جهان محسوس خارجی در هر چه وجود دارد (جوهر) فرض کرد.»^{۶۰} (۴:۴۹۷)

این نحوه نگرش منتج به نتیجه‌ای می‌شود که در تلقی اتمیستی با آن مواجه‌ایم: **اعطای ضرورت منطقی به نفوذناپذیری یا صلابت**. وقتی اتمیست این ویژگی را از ذاتیات مفهوم ماده می‌داند، سلب آن از مفهوم ماده منجر به تناقض می‌شود. در مقابل کانت می‌نویسد:

طبق نظرات آنان [= اتمیست‌ها]، حضور چیزی واقعی در مکان باید بواسطه مفهومش و لذا مطابق با اصل عدم تناقض^{۶۱}، بر این مقاومت نیز دلالت کند و باعث شود که هیچ چیز دیگر نتواند همزمان در مکان حضور چنین چیزی وجود داشته باشد. اما اصل عدم تناقض با ماده‌ای که به قصد نفوذ به مکان ماده دیگر در حال پیشروی است، مقابله نمی‌کند. (4:497-498)

از نظر کانت ماده ضرورتاً نفوذناپذیر است اما این ضرورت، ضرورتی علی و لذا مابعدالطبیعی است و نه منطقی.

58 . Ibid: 101

59 . Inaugural Dissertation

۶۰ . برای بحث بیشتر در این زمینه ن.ک (Ibid: 102)

61 . principle of noncontradiction

حمله دیگر کانت به نفوذناپذیری مطلق، زمانی است که او این مفهوم را کیفیتی خفیه^{۶۲} می‌خواند و می‌نویسد: «نفوذناپذیری مطلق در واقع چیزی جز کیفیتی خفیه نیست. زیرا یک طرف می‌پرسد که علت ناتوانی مواد برای نفوذ به یکدیگر در حرکتشان چیست و طرف دیگر پاسخ می‌دهد که: زیرا آنها نفوذناپذیرند.» (۴:۵۰۲) از نظر برخی شارحان، کانت پیشتر در تمهیدات مخالفت جدی خود را با تمسک به کیفیات خفیه برای تبیین مسایل علمی بیان داشته است. وی در آنجا طبیعت را چنین معنا می‌کند: طبیعت، وجود اشیاست از حیث تعیین آن وجود بر حسب قوانین کلی.^{۶۳} آبل می‌نویسد:

این معنای طبیعت، همان بیش هشیارانه و رهایی بخشی است که علم جدید بر آن استوار است. هیچ عرفان اسرار آمیز و هیچ مابعدالطبیعه الهی-طبیعی نباید این مفهوم علمی را مکدر سازد^{۶۴}

و پذیرش مفهوم نفوذناپذیری مطلق یعنی وارد کردن مفهومی اسرارآمیز و عدول از نگرش علمی.

همچنین کانت در ملاحظه کلی در باب دینامیک، نخست تبعات نظریه دینامیکی ماده را مطرح کرده و تلاش می‌کند منافع حاصل از آن را برای علم طبیعی بار دیگر به ما گوشزد کند. او در جملاتی کوتاه نظریه دینامیکی را مرور کرده و می‌نویسد:

اصل کلی دینامیک طبیعت مادی این است که هر چیز واقعی در متعلقات حواس بیرونی اگر تنها تعیینی از مکان (محل، امتداد و شکل) نباشد، باید به عنوان نیروی محرکه در نظر گرفته شود.» (۴:۵۲۳)

62 . occult quality

۶۳ . کانت، ایمانوئل، ۱۳۸۴: ۱۳۲.

۶۴ . آبل، ماکس، ۱۳۷۵: ص ۱۲۷.

سپس بلافاصله به دو دستاورد اساسی این علم اشاره می‌کند:

با این اصل، [امر] به اصطلاح صلب یا نفوذناپذیری مطلق به عنوان مفهومی تهی از علم طبیعی خارج شده و نیروی دافعه جای آن را می‌گیرد. ولی از طرف دیگر در نتیجه آن، از [نظریه] جذب بیواسطه^{۶۵} و حقیقی در برابر تمام مغالطات مابعدالطبیعه‌ای که خود را به گمراهی می‌کشاند^{۶۶}، دفاع شده و ضرورت [این جذب] به عنوان نیروی بنیادی برای امکان مفهوم ماده اعلام می‌شود. در نتیجه مکان، اگر ضرورتی داشته باشد، می‌تواند با درجات مختلفی کاملاً پرشده فرض شود، آن هم بدون پراکنده شدن شکاف‌های تهی در ماده. (۴:۵۲۳)

اما آیا کانت وجود نیروهای محرکه را ضروری می‌داند؟ پاسخ منفی است. این

نیروها برای او ضروری نیستند:

چه کسی می‌تواند ادعا کند که امکان نیروهای بنیادی را دریافته است؟ اگر تعلق آن‌ها به مفهومی آشکارا بنیادی و غیر قابل استنتاج از دیگر مفاهیم (مانند مفهوم پرکردن مکان) اجتناب‌ناپذیر است، تنها می‌تواند فرض شوند. این نیروهای بنیادی به طور کلی یا نیروهای دافعه و یا نیروهای جاذبه‌اند که آن نیروهای دافعه را ختی می‌کنند. صرف نظر از هر گونه ارتباط نامتناقضی که بتوان میان این نیروها تصور کرد، ما قطعاً می‌توانیم درباره رابطه و نتایج آن‌ها به نحو پیشین داوری کنیم، اما هنوز جسارت واقعی^{۶۷} خواندن یکی از آن‌ها وجود ندارد. زیرا در ساختن فرضیه، بناچار لازم است امکان هر آنچه که ما فرض می‌کنیم کاملاً یقینی^{۶۸} باشد، اما به هیچ عنوان امکان نیروهای بنیادی همراه با خودشان درک نمی‌شود. (۴:۵۲۴)

کانت نه فرض نیروهای محرکه را ضروری می‌داند و نه فرض مکان تهی - که از آن شدیداً انتقاد می‌کند - را ممتنع. از نظر او، هم قائل شدن به امر مطلقاً صلب و مکان

65 . immediate attraction

۶۶ . منظور کانت به احتمال بسیار زیاد لایب‌نیس است. در مکاتبات لایب‌نیس با کلارک، وی تلاش بسیار می‌کند تا جذب بیواسطه و عمل از دور را با براهین مابعدالطبیعی رد کند. او پذیرش جاذبه را مستلزم اعتقاد به نوعی کیفیت خفیه یا معجزه دائمی می‌داند. برای بحث کامل‌تر در این زمینه ن.ک. الکساندر، ایچ. جی، ۱۳۸۱. و نیز کویره، الکساندر، ۱۳۸۷: ۲۵۱.

67 . actual

68 . certain

تهی امری مابعدالطبیعی است و هم پذیرش نیروهای محرکه ذاتی ماده؛ ولی آنچه دومی را بر اولی مقدم می‌دارد، این است که آن‌ها حاصل مابعدالطبیعه نقدی‌اند ولی تصلب مطلق و مکان تهی، اصولی مابعدالطبیعی‌اند که بی‌آنکه به بوتۀ نقد آزموده شوند، مورد استفاده قرار گرفته و لذا جزمی‌اند. بعلاوه ما نفوذناپذیری را حس می‌کنیم ولی نفوذناپذیری مطلق را نه. مکان مطلقاً تهی نیز مفهومی متناقض و غیرقابل تصور نیست بلکه فرضی زائد است و بی‌تمسک به آن هم می‌توان پدیده‌ها را توجیه کرد. بنابراین تلقی اتمیستی با سه مخاطره اساسی روبه‌روست: اولاً اساس آن یعنی نفوذناپذیری مطلق، مفهومی تهی است که ما مابازای تجربی آن را در اختیار نداریم. این تجاوز از حدود تجربه است که کانت فساد ناشی از آن را به تفصیل در نقد عقل محض مورد بررسی قرار داد. ثانیاً این فیزیک از نیروهای ذاتی در ماده غافل می‌ماند و این امر ناتوانی در تبیین بسیاری از مسایل مثلاً عمل از دور و گرانش را به بار می‌آورد. ثالثاً «چنین فیزیکی با قول به شکل‌بندی‌های نخستین ماده بنیادی‌اش و نیز قبول پخش شدن مکان‌های تهی که برای تبیین مسایل خود بدن‌ها محتاج است، عملاً باید جانب احتیاط را در تخیل در عرصه فلسفه رها کرده و آزادی عمل بیشتر و در واقع دعای [به ظاهر] حقه بیشتری را در اختیار تخیل در عرصه فلسفه قرار دهد.» (۵۲۵: ۶) مورد سوم نیز در واقع معلول همان تجاوز از حدود تجربه است.

مفصل‌ترین بحث کانت در زمینه اتمیسم در انتهای فصل ارائه می‌شود:

اما اکنون در ارتباط با روند علم طبیعی برای پرداختن به مهمترین وظیفه‌اش - یعنی توضیح و تبیین تنوع خاص مواد که بالقوه نامتناهیست - تنها یکی از این دو مسیر را می‌توان برگزید: [مسیر] مکانیکی [که] با ترکیب [امور] مطلقاً پر و مطلقاً تهی [تنوع مواد را توضیح می‌دهد] و در مقابل آن، مسیر دینامیکی، که به منظور توضیح تمام تفاوت‌های مواد، تنها به تنوع در ترکیب نیروهای نخستین دفع و جذب متوسل می‌شود. عناصر^{۶۹} لازم برای استنتاج در مسیر نخست، اتم‌ها و خلأ هستند. اتم، جزء کوچک ماده است که از نظر فیزیکی تقسیم‌ناپذیر می‌باشد. یک ماده زمانی از نظر فیزیکی تقسیم‌ناپذیر است که اجزایش با چنان نیرویی به یکدیگر پیوسته باشند که هیچ نیروی محرکه‌ای در طبیعت نتواند بر آن غلبه کند. وقتی یک

اتم مشخصاً بواسطه شکل اش^{۷۰} از دیگر اتم‌ها متمایز می‌گردد، ذره نخستین^{۷۱} خوانده می‌شود. جسم (یا ذره‌ای) که نیروی محرکه^{۷۲} آن به شکلش بستگی داشته باشد، ماشین^{۷۳} نامیده می‌شود. فلسفه طبیعی مکانیکی، نحوه تبیین^{۷۴} تنوع خاص مواد از طریق تشکیل^{۷۵} و ترکیب^{۷۶} کوچکترین اجزا آن‌ها یعنی ماشینهاست. اما فلسفه طبیعی دینامیکی این تنوع خاص را از مواد نه به عنوان ماشین‌ها، یعنی آلت^{۷۷} صرف نیروهای محرکه خارجی، بلکه از نیروهای محرکه دفع و جذب که به نحو نخستین ذاتی مواد است استنتاج می‌کند. از آنجا که شیوه مکانیکی تبیین کاملاً تحت کنترل ریاضیات است، ذیل نام اتمیسم یا فلسفه ذره‌ای تسلط و تأثیر خود را بر اصول علم طبیعی با تغییرات اندکی از زمان دموکریتوس، تا زمان دکارت و حتی تا روزگار ما حفظ کرده است. مسأله اساسی در این تلقی، پیش‌فرض گرفتن نفوذناپذیری مطلق عناصر، همگونی^{۷۸} مطلق این عناصر که تفاوت را تنها در شکل قرار می‌دهد و غلبه‌ناپذیری^{۷۹} مطلق پیوستگی ماده^{۸۰} در خود این ذرات بنیادی است. این‌ها عناصری بودند که برای ایجاد مواد دقیقاً متفاوت به کار می‌رفتند. البته تنها هدف از در دست داشتن عناصر بنیادی^{۸۱} نامتنوع^{۸۲} و در عین حال مختلف‌الشکل^{۸۳}، تبیین عدم تنوع انواع^{۸۴} و اقسام^{۸۵} مواد نبود.^{۸۶} بلکه [طرفداران اتمیسم] در پی آن نیز بودند که از شکل‌های

-
- | | |
|-------------|-----------------------|
| 70 . figure | 71 . primary particle |
|-------------|-----------------------|
- ۷۲ . احتمالاً منظور کانت در اینجا از نیروی محرکه، آثار است. زیرا چنان که خود کانت نیز اشاره می‌کند، اغلب اتمیست‌ها برای ذرات اتم به نیروی محرکه ذاتی و نخستین قائل نیستند.
- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 73 . machine | 74 . mode of explaining |
| 75 . constitution | 76 . composition |
| 77 . instruments | 78 . homogeneity |
| 79 . insurmountability | |
- ۸۰ . مراد کانت تقسیم‌ناپذیری فیزیکی ماده از نظر اتمیست‌هاست.
- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 81 . fundamental material | 82 . invariable |
| 83 . variously shaped | 84 . species |
| 85 . kinds | |
- ۸۶ . منظور کانت از مواد بنیادی نامتنوع و در عین حال مختلف‌الشکل، اتم‌هاست. در تلقی اتمیستی اغلب فرض بر این است که جنس اتم‌ها یکسان است و تفاوت آن‌ها تنها در شکل‌شان است. مراد وی از عدم تنوع انواع، ثابت بودن آن‌هاست. به عبارت دیگر اگرچه انواع مختلفی (مانند انسان، درخت، سنگ و ...) وجود دارد، اما هر کدام از این انواع ثابت و نامتغیر است. مثلاً نیوتن ثبات انواع را بدین ترتیب تبیین می‌کند: از آن رو که این ذرات [یعنی اتم‌ها] در کمال و تمامیت خویش باقی می‌مانند، همواره خواهند توانست اجسام مرکبی با طبیعت و ساختار یکسان برسازند: و اگر غیر این بود آن‌گاه، با شکست یا فرسایش ذره‌ها، طبیعت اشیای مرکب از آن‌ها نیز دستخوش دگرگونی می‌گردید. (کویره، الکساندر، ۱۳۸۷: ۲۲۴. متن درون قلاب‌ها به ترجمه افزوده شده است.)

این اجزا اولیه یعنی ماشین‌ها (که آنجا به چیز دیگری مگر نیروی بیرونی وارده احتیاج نیست) کارهای متنوع⁸⁷ طبیعت را به نحو مکانیکی تبیین کنند. اما نخستین و مهمترین چیزی که مورد تأیید⁸⁸ این نظام قرار می‌گیرد، متکی بر ضرورتی ظاهراً اجتناب‌ناپذیر در استفاده از مکان‌های تهی به خاطر [توجیه] تفاوت مشخص در چگالی مواد است. این مکان‌ها را به نسبت لازم در درون ماده و بین ذرات پخش می‌کردند. . . . برای طرح نحوه دینامیکی تبیین [تنوع خاص مواد] (که به مراتب مناسب‌تر بوده و منشأ فلسفه آزمایشی‌ای⁸⁹ می‌شود که در آن ما مستقیماً به کشف نیروهای محرکه ذاتی مواد و قوانین آن‌ها رهنمون می‌شویم، در حالی که وقتی آزادی خود را به فرض شکاف‌های تهی و ذرات بنیادی با شکل‌های معین محدود کنیم، هیچ یک از آن‌ها با هیچ آزمایشی قابل کشف و تعیین نیستند)، به هیچ عنوان لازم نیست فرضیه‌هایی نو طرح کنیم. تنها لازم است اصل موضوع⁹⁰ شیوه تبیین صرفاً مکانیکی را - یعنی این که بدون مداخله⁹¹ مکان‌های تهی، تصور وجود تفاوت مشخص در چگالی مواد ناممکن است - با اقامه شیوه تبیینی که در آن این امکان بتواند بدون تناقض تصور شود، باطل کنیم. (4:532-533)

از نظر کانت بنیادی‌ترین ادعای قائلین به نظریه مکانیکی این است که بدون فرض خلاً نمی‌توان اختلاف چگالی مواد مختلف را توجیه کرد. او در جواب می‌گوید که می‌توان این کار را با فرض درجات مختلف برای نیروی دافعه⁹² پرکننده مکان انجام داد و این فرض تنها داده غیر تجربی ما در دینامیک است که آن را صرفاً

از آن جهت که می‌تواند تصور شود می‌پذیریم، آن هم فقط به منظور رد کردن فرضیه (مکان‌های تهی) که تنها بر این ادعا استوار است که چنین چیزی [یعنی تفاوت‌های مشخص در چگالی مواد]، بدون مکان‌های تهی نمی‌تواند تصور شود. زیرا به جز همین یک مورد، هیچ یک از قوانین نیروهای جاذبه یا دافعه به خاطر حدس‌های پیشین دچار مخاطره نمی‌شوند؛ بلکه هر چیزی حتی جاذبه عمومی به عنوان علت وزن باید به همراه قوانین‌اش از داده‌های تجربه استنتاج شود. (۴:۵۳۴)

87 . manifold
88 . authentication
89 . experimental philosophy
90 . postulate
91 . interposition

ملاحظاتى که تا کنون کانت برای نقد اتمیسم از آن‌ها سود جست، ملاحظاتى مابعدالطبیعی است. اما می‌توان از نقطه نظر فلسفه طبیعی نیز به انتقادات کانت توجه کرد. دیدیم که فلسفه مکانیکی^{۹۲} ادعا داشت با خصوصیاتى مانند شکل و اندازه و امتداد و حرکت، کل پدیده‌های طبیعى را تبیین می‌کند. قائلان به این فلسفه مدعى بودند که پذیرش مفاهیم غیر مکانیکی، عدول از نگرش علمى و نوعى بازگشت به فلسفه مدرسى و یا تلقى‌های ارسطویى در فلسفه طبیعى است. نخستین گام‌ها در عدول از نگرش صرفاً مکانیکی دکارتى توسط هویگنس^{۹۳} برداشته شد. او على‌رغم اعتقاد به جنبه‌های اساسى نظریات دکارت، رساله‌ای با نام درباره حرکت اجسام در برخورد^{۹۴} نگاشت و در آن‌جا از مفهوم «نیروی گریز از مرکز» سخن گفت و توانست فرمول آن را هم به دست آورد.^{۹۵} با وجود این، وی همچنان تلقى خود را مکانیکی می‌دانست. اما در نهایت یکی از شاگردان هویگنس بود که نادرستی ریاضى و تجربى نظریات دکارت در زمینه حرکات اجسام - به ویژه اصل اساسى بقای مقدار حرکت (M.V) - را نشان داد. لایب‌نیتس که در ریاضیات و مکانیک شاگرد هویگنس بود، نتیجه‌گیری‌های او را به مرتبه‌ای عالی‌تر تعمیم داد.^{۹۶} لایب‌نیتس نشان داد آنچه در واقع در جریان یک ضربه ثابت باقى می‌ماند، نه M.V بلکه $M.V^2$ است. او این مفهوم آشکارا غیر مکانیکی را نیرو نامید^{۹۷} و واژه «دینامیک» را برای توصیف مکانیک مبتنى بر مفهوم نیرو وضع

۹۲. نام «فلسفه مکانیکی» را مدیون رابرت بویل (Robert Boyle) (۱۶۲۷-۱۶۹۱) شیمیدان، فیزیکدان و فیلسوف انگلیسى هستیم. همان‌طور که او گفته است، فلسفه مکانیکی همه پدیده‌های طبیعى را در «دو اصل کاتولیکی»، ماده و حرکت، دنبال می‌کند. بویل باید می‌افزود که مراد فلسفه مکانیکی از «ماده» چیزی است کیفیتاً خنثى، عارى از هر اصل فعال و هر نشانی از ادراک. (وستفال، ریچارد، ۱۳۷۹: ۶۹).

۹۳. Christian Huygens (۱۶۲۹-۱۶۹۵) ریاضیدان، فیزیکدان و ستاره‌شناس هلندى
94. De motu corporum ex percussione

۹۵. $(F = M.V^2 / r)$ در این فرمول، M جرم جسم، V سرعت آن و r فاصله آن از مرکز دوران است. این فرمول همچنان معتبر است.

۹۶. وستفال، ریچارد، ۱۳۷۹: ۲۱۶.

۹۷. این کمیت در فیزیک جدید انرژی جنبشى نامیده می‌شود.

کرد.^{۹۸} نیوتن نیز از به کارگیری این مفهوم در فلسفه طبیعی استقبال کرد و نشان داد که این مفهوم قابلیت اعمال ریاضیات را داراست. او با استفاده از این مفهوم، فیزیک نوینی خلق کرد که از نظر کانت نمونه اعلای علم حقیقی است. نیوتن در دو زمینه از مفهوم نیرو بهره برد: اول برای توجیه حرکات زمینی و دوم تبیین حرکات سماوی. کانت با توجه به این واقعیت که نیوتن با بهره‌گیری از این مفهوم به توفیقات فراوانی نائل شده است، تلاش می‌کند از آن در حوزه وسیع‌تری نسبت به نیوتن استفاده کرده و نفوذناپذیری ماده را نیز از طریق مفهوم نیرو توجیه کند. بدین ترتیب پر کردن مکان را به جای تصلب به نیروی بنیادی و نخستین موجود در ماده یعنی نیروی دافعه نسبت می‌دهد. در واقع کانت از نظر خود بیش از نیوتن به دستاوردهای فیزیک نیوتنی پایبند است و این دستاوردها را علاوه بر تبیین امور در عالم بزرگ‌مقیاس^{۹۹}، به عالم ریزمقیاس^{۱۰۰} نیز تسری می‌دهد.

منابع

- آپل، ماکس، شرحی بر «تمهیدات» کانت: مقدمه‌ای به فلسفه انتقادی. ترجمه محمد رضا حسینی بهشتی. تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
- الکساندر، ایچ. جی، مکاتبات لایب‌نیتس و کلارک، علی ارشد ریاحی. قم، بوستان کتاب قم، ۱۳۸۱.
- برت، ادوین آرتور، مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین، عبدالکریم سروش، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۹.
- دامپی‌یر، ویلیام سسیل، تاریخ علم، عبدالحسین آذرنگ. تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۷۱.
- کاپالدی، نیکلاس، فلسفه علم، علی حقی. تهران: سروش، ۱۳۸۷.
- کانت، ایمانوئل، سنجش خرد ناب، میر شمس‌الدین ادیب سلطانی. تهران: موسسه انتشارات امیرکبیر، ۱۳۸۳.
- _____ تمهیدات، غلامعلی حدادعادل. تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴.
- کویره، الکساندر، گذار از جهان بسته به کیهان بی‌کران، علیرضا شمالی. تهران، نشر نگاه معاصر، ۱۳۸۷.
- وستفال، ریچارد، تکوین علم جدید، عبدالحسین آذرنگ و رضا رضایی. تهران، طرح نو، ۱۳۷۹.
- Fisher, Saul. *Atomism*. Wilbur Applebaum. New York: Garland Publishing, Inc, 2005, 90-95 in *Encyclopedia Of The Scientific Revolution From Copernicus To Newton*.
- Friedman, Michael. *Metaphysical Foundations of Natural Science*. Graham Bird. Blackwell Publishing Ltd, 2006, PP.236-248 in *The Companion to Kant*.
- _____ *Metaphysical Foundations of Natural Science*. Graham Bird. Blackwell Publishing Ltd, 2006, PP.236-248 in *The Companion to Kant*.

- Guyer, Paul. *Kant*. USA and Canada: **Routledge**, 2006.
- Janiak, Andrew. *Newton as Philosopher*. New York: Cambridge University Press, 2008.
- Kant, Immanuel. 1891. *Metaphysical Foundations of Natural Science*, 2nd revised edition. tr. E. Belfort Bax. London: George Bell & Sons. Available from: http://oll.libertyfund.org/EBooks/Kant_0352.pdf
- _____. *Critique of Pure Reason*, tr. and eds. Paul Guyer and Allen W. Wood. New York: Cambridge University Press, 1998.
- _____. *Metaphysical Foundations of Natural Science*, ed. and tr. Michael Friedman. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- Kenny, Sir Anthony. *A New History of Western Philosophy. Volume III. The Rise of Modern Philosophy*. New York: Oxford University Press, 2006.
- Kerszberg, Pierre. *On Kant's Transcendental Account of Newtonian Mechanics*. Michael Bitbol and Pierre Kerszberg and Jean Petitot. Springer, 2009, PP.51-72 in *Constituting Objectivity*.
- Law Whyte, Lancelot. *Essay on Atomism: From Democritus To 1960*. Connecticut: Wesleyan University Press, 1961.
- Melsen, Andrew G. M. van. *Atomism*. Donald M. Borchert. USA: Thomson Gale, 2006, PP.383-389 in *Encyclopedia of Philosophy* volume 1.
- Psillos, Stathis. *Philosophy of Science A-Z*. Edinburgh: Edinburgh University Press Ltd, 2007.
- Warren, Daniel. *Kant's Dynamics*. Eric Watkins. New York: Oxford University Press, Inc, 2001, PP.93-116 in *Kant and the Sciences*.