

ابن سینا و نظریه میل

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۲/۳۰

تاریخ تأیید: ۹۳/۰۶/۲۶

محمد سعیدی مهر^۱

دانشیار فلسفه و کلام اسلامی دانشگاه تربیت مدرس

روح‌الله فاتحی^۲

استادیار مهندسی مکانیک دانشگاه خلیج فارس بوشهر

سمیرا فرزین^۳

کارشناس ارشد فلسفه و کلام اسلامی دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

در حرکت قسری مفارق (حرکت پرتابه)، بنا به نظر مختار شیخ الرئیس، متحرک در اثر قوه یا میلی که در هنگام تماس با محرک اولیه از آن می‌گیرد، به حرکت خود ادامه می‌دهد تا آنجا که این قوه به تدریج از بین برود و حرکت پایان می‌یابد. هر چند این نظریه در واقع ابتکار فیلوبونوس بوده است، اما با تصحیحاتی که ابن‌سینا انجام داد، دیدگاه منسوب به او «نظریه میل» نامیده شده است. نظریه‌ای که از لحاظ تاریخ علم اهمیت دارد. در این مقاله، با مقایسه مفهوم میل با مفاهیم مکانیک نیوتنی، نتیجه گرفته می‌شود که مفهوم میل با هیچ‌یک از مفاهیم مکانیک نیوتنی مانند نیرو، انرژی جنبشی، تکانه و یا اینرسی قابل تطبیق نیست.

واژگان کلیدی: ابن‌سینا، حرکت قسری مفارق، حرکت پرتابه، محرک، میل، مکانیک نیوتنی

مقدمه

فیلسوفان مسلمان، حرکت مکانی را از جهت محرک به سه دسته تقسیم کرده‌اند: حرکت طبیعی (حرکت طبیعی)، حرکت ارادی و حرکت قسری که دو قسم اخیر را حرکت غیرطبیعی نیز می‌نامند (ابن‌سینا، ۱۴۰۴ق: ۱۶/۲). در حرکت طبیعی، محرک، طبیعت جسم است بدون آنکه اراده یا قسری در تحقق حرکت تأثیر داشته باشد؛ مانند بالا رفتن هوا. در حرکت ارادی، اراده متحرک او را به حرکت وا می‌دارد مانند، حرکت ارادی دست انسان. متحرک در حرکت قسری به سبب دخالت عامل خارجی حرکتی را در غیر جهت حرکت طبیعی‌اش انجام می‌دهد. ابن‌سینا حرکت قسری را به دو قسم تقسیم می‌کند: «أن الحركة القسرية إما أن تكون بمقارنة المحرك أو بمفارقة». «همانا حرکت قسری یا همراه با محرک است یا جدای از آن» (همان، ۱۳۲/۱).

1. Email: saeedimehr@yahoo.com & saeedi@modares.ac.ir

2. Email: fatehi@pgu.ac.ir

3. Email: s.farzin@modares.ac.ir

«نویسنده مسئول»

نوع نخست حرکت قسری در جایی است که محرک قاسر همراه (و متصل به) متحرک است مانند آن که شخصی تکه سنگی را در دست داشته و آن را به سمت بالا حرکت دهد. در قسم دوم قاسر از متحرک جداست به این صورت که محرک اولیه پس از مدتی از متحرک جدا می‌شود و در عین حال، جسم به حرکت خود که حتی ممکن است برخلاف جهت طبیعی‌اش باشد، ادامه می‌دهد. مثال مشهور این قسم، حرکت پرتابه است. در این حرکت، ابتدا عاملی خارجی جسم پرتاب شونده (نظیر تیر) را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. تا اینجا قاسر به صورت آشکار در وقوع حرکت دخالت دارد. اما پس از جدا شدن پرتابه از عامل خارجی، از آنجا که اتصال قاسر از پرتابه قطع شده است، محرک به سادگی قابل تعیین نیست. ارسطو در کتاب هشتم از فیزیک این مسئله را چنین بیان می‌کند: «اگر - به استثنای موجوداتی که خود خود را حرکت می‌دهند - هر چه حرکت می‌کند محرکش چیزی دیگر است، پس چگونه است که بعضی اشیاء، مثلاً اشیای پرتاب شده، هنگامی هم که محرکشان دیگر با آنها در تماس نیست به حرکت ادامه می‌دهند؟» (ارسطو، ۱۳۷۸: ۲۶۶b).

نظرات گوناگونی برای تعیین محرک در چنین حرکاتی مطرح شده که بعضاً با دیگر مبانی مربوط به حرکت بسیار ناسازگار است. ابن‌سینا در گزارشی که در فصل چهاردهم از مقاله چهارم از فن اول طبیعیات شفا می‌دهد، چهار دیدگاه موجود در میان حکماء را در باب تبیین چنین حرکاتی نقل می‌کند و یکی را «أصح المذاهب» (صحیح‌ترین دیدگاه‌ها) می‌نامد.^۱ طبق این دیدگاه، (که شیخ آن را صحیح‌ترین دیدگاه می‌داند) متحرک (مثلاً تیر) از محرکی که در ابتدا با آن در تماس بوده است «قوه» ای می‌گیرد. اما در زمانی که متحرک در هوا حرکت می‌کند و با هوا یا احیاناً اجسام دیگر اصطکاک دارد این «قوه» کم و کمتر می‌شود تا بالاخره از بین برود و میل طبیعی در متحرک جایگزین می‌شود و آن را به سمتی که مقتضای طبیعتش است هدایت می‌کند؛ عبارت ابن‌سینا چنین است: «... السبب فی ذلک قوه یستفیدها المتحرک من المحرک تثبت فیہ مدة إلی أن تبطلها مصاکات تتصل علیه مما یماسه و ینحرف به، فکلما ضعف بذلک، قوی علیه الميل الطبیعی و المصاکة فأبطلت القوه، فمضى المرمی نحو جهة میله الطبیعی» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۲۵/۱).

این دیدگاه، نسبت به دیدگاه ارسطویی که در غرب تا نیمه نخست سده هفدهم میلادی دیدگاه غالب بود، یک انقلاب علمی به شمار می‌آید. مرتضی مطهری در مورد آن می‌گوید:

۱. ابن‌سینا نامی از کسی که این دیدگاه را مطرح کرده نمی‌برد؛ هر چند این مسئله مهم است که مبتکر این نظر که بوده است؛ اما پاسخ این پرسش تحقیقی مجزا می‌طلبد که در گنجایش این مقاله نمی‌گنجد.

«از حرف‌های خیلی خوبی که در فلسفه اسلامی پیدا شده توجیه حرکت قسری است» (مطهری، ۱۳۷۲: ۷/ ۴۰۷) همچنین سید حسین نصر آن را «شاید مهم‌ترین مشارکت علمی ابن‌سینا، به غیر از زمینه داروشناسی» می‌نامد (Nasr, 2003). عده‌ای نیز پا را فراتر نهاده و آن را با قوانین اول و دوم نیوتن مشابه دانسته و سعی در تطبیق مفهوم «قوه» و «میل» ابن‌سینا با برخی مفاهیم فیزیک نیوتنی از قبیل نیرو، تکانه و انرژی جنبشی کرده‌اند (Sayili, 1987).

افزون بر این، نظریه ابن‌سینا در فیلسوفان و دانشمندان پس از وی نیز تأثیرگذار بوده است. از این جمله، ابوالبرکات بغدادی است که در کتاب *المعتبر* به همین موضوع می‌پردازد و ژان بوردان و آلبرت ساکسونی (دانشمندان مکتب پاریس در قرن چهاردهم میلادی) به ابوالبرکات ارجاع داده‌اند (Gutman, 2003: 193). سید حسین نصر رأی شیخ را در این زمینه همچون آرای ابن‌هیثم و ابن‌باجه بیانگر نقاط ضعف نظریه ارسطویی می‌داند و مدعی است «لسان این فیلسوفان مسلمان را می‌توان در گفتگوهای گالیله یافت» (Ibid). از طرف دیگر، برخی آن را با نظریه جان فیلوپونوس که بسیار متقدم‌تر از ابن‌سیناست، کاملاً مشابه خوانده‌اند (Wisnovsky, 2001: 251-3).

در این مقاله برآنیم تا رأی شیخ‌الرئیس ابن‌سینا را در باب حرکت پرتابه و محرک آن واکاوییم. برای این منظور، ابتدا آرای متقدمین از جمله ارسطو و برخی از متکلمان و فیلوپونوس در باب این مسئله مطرح و سپس تعریف حرکت از نظر شیخ بیان شده و مفهوم کلیدی «میل» در آثار وی تبیین می‌شود. اهمیت این مفهوم تا آنجاست که برخی نظریه شیخ را در این حرکت «نظریه میل» نامیده‌اند (McGinnis and Reissman, 2007: 171-175).

در ادامه، تأثیر رأی مختار شیخ بر فیلسوفان پس از وی مانند ملاصدرا بررسی و با مفاهیم مکانیک نیوتن نیز مقایسه خواهد شد.

۱- پیشینه تاریخی نظریه میل

ابن‌سینا در گزارشش در *طبیعیات شفاء*، چهار رأی را که در آن زمان میان حکماء مشهور بوده است، بدون ذکر صاحب هر نظریه نقل می‌کند (ابن‌سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۲۶-۳۲۷). در این بخش، هر یک از این آراء جداگانه بررسی می‌شود تا جایگاه رأی مختار شیخ در میان آن‌ها روشن شود.

۱-۱- ارسطو

دو رأی نخست از آن ارسطو است. ابن‌سینا آن دو را چنین معرفی می‌کند: بعضی معتقد بودند که هوایی که در اطراف پرتابه رانده می‌شود به پشت پرتابه هجوم می‌برد، در عقب جمع

می‌شود و به پرتابه فشار وارد می‌کند. عده‌ای نیز بر این باور بودند که هوا به همراه پرتابه دفع می‌شود اما این دفع تندتر رخ می‌دهد؛ چرا که هوا بهتر از پرتابه دفع را می‌پذیرد. در نتیجه هوا از جلو پرتابه را به پیش می‌کشاند (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۱/۳۲۶-۳۲۷).

ارسطو در کتاب فیزیک خود اثر محرک بر متحرک را تنها به صورت برخورد و تماس می‌پذیرد: «محرک نیز متحرک است ... در واقع اثر گذاشتن بر شیء قابل تحرک درست به معنای حرکت دادن آن است. ولی محرک این کار را به وسیله برخورد و عمل تماسی انجام می‌دهد ...» (ارسطو، ۱۳۵۸: ۱/۱۵۲). در نتیجه، پس از جدا شدن محرک از متحرک، رابطه آن دو نیز قطع می‌شود. پس اساساً در دیدگاه ارسطویی، حرکت قسری مفارق وجود ندارد. حال که باید محرک همراه متحرک باشد، در مورد حرکت پرتابه، ارسطو به صراحت محرک را «در محیط» می‌داند: «محرک یا باید در مرکز باشد یا در محیط ... نزدیک‌ترین اشیاء به محرک، اشیایی هستند که حرکتشان سریع‌ترین حرکات است و در مورد حاضر، سریع‌ترین حرکات متعلق به محیط است و بنابراین محرک در محیط جای دارد» (ارسطو، ۱۳۷۸: ۲۶۶b-۲۶۷b).

ارسطویان نیز هوای مجاور تیر رهاشده را در حکم قسر قاسر و عامل حرکت آن می‌دانستند. اما در این میان، برخی اثر هوا را از نوع دفع و برخی از نوع جذب می‌پنداشتند. ایرادی اساسی که ابن‌سینا با آن هر دو نظر را به چالش می‌کشد این است که اگر هوا محرک تیر باشد، می‌توان پرسش را به هوا بازگرداند بدین ترتیب که چگونه هوایی که با پرتاب محرک اول (محرک در تماس با متحرک) از اطراف دست او جدا شده به حرکتش ادامه می‌دهد. محرک حرکت هوا در اینجا چیست؟ و اگر اساساً گفته شود که هوایی که دیگر با دست شخص پرتاب کننده تماس ندارد حرکت نمی‌کند پس چگونه هوای ساکن می‌تواند حامل تیر باشد؟

«هذا الهواء المدفوع إما أن يبقى متحركاً مع سکون المحرك أو لا يبقى، فإن لم يبق فكيف ينفذ ناقلاً، و إن بقي فالكلام فيه ثابت» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۲۶).

شیخ اشکالات دیگری نیز بر این نظر وارد می‌داند: الف- اگر حرکت تیر به سبب هوای جلویش که با شدتی بیشتر از تیر حرکت می‌کند باشد، آنگاه هوا باید در دیوار بیشتر از تیر نفوذ کند. اما در واقع چنین نیست و تیر در دیوار فرو می‌رود ولی هوا باز می‌گردد. ب- چرا هوا فقط تیر را با خود می‌برد و اشیاء کوچکی که بر حسب اتفاق به این هوا می‌رسد و نزدیک تیر می‌شوند را حرکت نمی‌دهد و آن‌ها به زمین سقوط می‌کنند؟ (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۱/۳۲۶-۳۲۷).

۲-۱- متکلمان معتزلی

ابن سینا در گزارش پیش گفته در *شفأ* نظر سومی را در تعیین محرک در حرکت پرتابه نقل و رد می‌کند. «این نظر معروف متکلمان اسلامی است که به نام «تولد» یا «تولید» نامیده می‌شود» (مطهری، ۱۳۷۲: ۷/ ۴۰۷). در این نظر طبیعت حرکت چنان است که پس از هر حرکتی حرکت دیگری از آن تولید می‌شود و طبع اعتماد به گونه‌ای است که از پی آن اعتمادی دیگر پدید می‌آید. اعتماد قوه‌ای در جسم است که در صورت فقدان مانع، آن را به سمت خاصی هدایت می‌کند (بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۴۱۵ق: ۲۷). «هو کیفیة تقتضی حصول الجسم فی جهة من الجهات، طبعاً أو قسراً أو إرادة» (بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۴۱۵ق: ۶۳). اقسام اعتماد عبارتند از: طبیعی، قسری و نفسانی. اگر مبدأ آن خارج از محلش باشد قسری می‌باشد. فیلسوفان مفهوم اعتماد را میل نام گذاشته‌اند (تفتازانی، ۱۴۰۹ق: ۲۰۸/۱).

آمدی (م. ۶۲۳ ق) نظر ابوعلی جبایی را در توجیه حرکت قسری چنین نقل می‌کند: «فقال الجبائی: بناء علی أصله فی أن الحركة لا تتولد من غیر الحركة إن حرکتها هوائياً متولدة من حرکتها الصاعدة»^۱ (آمدی، ۱۴۲۳ق: ۲۴۷/۳).

شیخ در نقد این رأی، آن را سخیف‌ترین اقوال می‌داند؛ زیرا که تولید یعنی چیزی که وجود نداشته است به وجود آید و چنین چیزی نیاز به علت محدثه دارد. این علت که طبق عقیده این گروه حرکت است، اگر در حال وجودش علت است، پس هر حرکت دیگری را بخواهد تولید کند، مستلزم وجود خود نیز هست به دلیل آنکه علت و معلول مادی باید حداقل در بازه‌ای از زمان با هم مقارنت داشته باشند و بدین ترتیب همه حرکت‌ها باید با هم رخ دهند که این محال است و گرنه جسم در یک زمان در جهت‌های مختلف (به تعداد حرکت‌های مفروض) حرکت می‌کند و این اجتماع نقیضین است؛ و اگر در حال عدم، علت است و سبب بقای اعتماد می‌باشد باید دائماً علت باشد زیرا به محض اتمام حرکتی که علت است برای همیشه معدوم می‌باشد و در نتیجه سکونی وجود نخواهد داشت و این نیز محال است؛ چرا که پرتابه در هوا بعد از مدتی ساکن می‌شود (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۲۶).

علامه حلی نیز در شرح نظر ابن سینا و در ابطال نظریه تولید چنین می‌آورد: «... لأنه يقتضی کون الحركة الثانية معلولة للأولى و العلة یجب وجودها عند وجود المعلول و

۱. «جبائی گفت: بر اساس این اصل مورد قبول او که حرکت جز از حرکت متولد نمی‌شود، همانا حرکت شیء به سمت پایین از حرکت رو به بالای آن متولد شده است.»

لا يمكن اجتماع الحركتين فيلزم أن يكون المعدوم علة في الموجود، و هو محال»^۱
(علامه حلی، ۱۴۱۹ق: ۴۸۸/۳).

۱-۳- فیلوپونوس

اگر چه نظریه ارسطو حدود دو هزار سال در مجامع فلسفی غرب حاکم بود، اما در دوره پیش از اسلام مخالفانی داشت که مهم‌ترین آن‌ها جان فیلوپونوس فیلسوف مسیحی قرن ششم میلادی بود. وی که به نام جان اسکندرانی نیز مشهور است در میان مسلمانان با عنوان یحیی نحوی (John the Grammarian) شناخته می‌شود. این نام، نام تحقیرآمیزی بوده است که ارسطوییان در مقابل انتقاداتش از ارسطو به وی داده‌اند (Wisnovsky, 2001: 251-253).

رأی چهارمی که ابن‌سینا ذکر می‌کند و آن را می‌پذیرد تا حد زیادی به نظریه فیلوپونوس شباهت دارد. فیلوپونوس معتقد بود که پرتابه بر اساس نیروی جنبشی که تحت تأثیر محرک در آن ایجاد می‌شود پیش می‌رود و این نیرو به طور خود به خود در طی مسیر تمام می‌شود. فیلوپونوس این مفهوم را «انرژی محرک غیرمادی»^۲ نام می‌گذارد و با فعالیتی که پیش از آن به نور نسبت داده شده بود مقایسه می‌کند (C.Wildberg, 2007) بدین ترتیب فیلوپونوس می‌توانست درباره نقش محیط در نظریه ارسطو تجدیدنظر کند: نه تنها محیط علت بقای حرکت نمی‌باشد، بلکه در واقع مانع آن است. به همین دلیل، در خلاء چیزی را نمی‌توان به عنوان بازدارنده حرکت تصور کرد.

اگر چه این نظریه در میان فیلسوفان غرب و همچنین مسلمانان چندین مورد اقبال قرار نگرفت، بعدها در قرن چهاردهم میلادی با انتشار آثار وی به زبان لاتین، با عنوان نظریه impetus مشهور شد و توسط افرادی چون ژان بوریدان بسط و گسترش یافت. در نظر بوریدان تنها نیروی داخلی متحرک که از محرک به آن منتقل شده است، می‌تواند ادامه حرکت آن را توضیح دهد. همچنین پرتابه تا زمانی که impetus قوی‌تر از مقاومت باشد می‌تواند در حرکت باقی باشد. او به علاوه ادعا کرد که impetus یک کیفیت متغیر است که نیرویش با

۱. «... زیرا آن [نظریه تولید] اقتضاء می‌کند که حرکت دوم معلول حرکت اول باشد در حالی که هنگام وجود معلول وجود علت ضرورت می‌یابد و [از سوی دیگر] اجتماع دو حرکت امکان ندارد پس لازم می‌آید که معدوم علت برای امر موجود باشد و این محال است».

2. Incorporal motive enérgeia

سرعت و مقدار ماده در شیء تعیین می‌شود. اما با وجود مفاهیم انقلابی آن، بوریدان مفهوم impetus را برای تحول علم مکانیک به کار نبرد (Zupko, 2014)

شایان ذکر است که بسیار پیش از بوریدان، نظریه فیلوپونوس توسط ابن سینا (بدون اشاره به نام فیلوپونوس) در فلسفه طبیعی سینوی مطرح شده است. در بخش بعد به تشریح و بررسی نظریه ابن سینا در باب حرکت قسری مفارق می‌پردازیم اما قبل از آن مناسب است بحث مختصری درباره مفهوم حرکت در نظر وی داشته باشیم.

۲- دیدگاه ابن سینا

۲-۱- تعریف حرکت

شیخ‌الرئیس، در *طبیعیات ثفا*، فن سماع طبیعی، پس از بیان اقوال گوناگون در تعریف حرکت، تحلیل آن‌ها و رد اکثر آن‌ها، تعریف آن به «کمال اول برای آنچه بالقوه است از حیث آنکه بالقوه است» را می‌گزیند (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۸۳) سپس ارکان حرکت را شش امر به قرار زیر می‌داند: ۱- متحرک؛ ۲- محرک؛ ۳- ما فیه (مسافت حرکت)؛ ۴- ما منه (مبدأ)؛ ۵- ما الیه (مقصد)؛ ۶- زمان. ابن سینا تحریک را ایجاد بالفعل حرکت در شیء‌ای که بالقوه دارای حرکت است معنی می‌کند: «معنی یحرک أنه يوجد فی شیء متحرک بالقوة حركة بالفعل» (همان، ۸۷).

او سبب نیاز حرکت به محرک را نیاز هر معلول ممکن الوجود به علت فاعلی خود می‌داند و معتقد است که حرکت ذاتی جسم نیست (چرا که اگر ذاتی جسم بود به ناچار باید همه اجسام متحرک بودند؛ حال آنکه بسیاری از اجسام ساکن هستند) و ذات چیزی سبب حرکتش نخواهد بود و ممکن نیست یک چیز هم محرک باشد هم متحرک مگر اینکه بر حسب صورتش محرک باشد و بر حسب موضوعش متحرک و یا اینکه با یک چیز محرک و با چیز دیگر متحرک باشد. مانند شاخه درختی که در اثر وزش باد هم خود تکان می‌خورد و هم میوه‌اش را تکان می‌دهد و در این حال نسبت به باد متحرک و نسبت به میوه محرک می‌باشد. در نتیجه هر جسم متحرکی به محرکی که حرکت را در او القا کند نیاز دارد (همان).

۲-۲- قوه و میل

شیخ معتقد است که محرک خارجی ممکن است محسوس نباشد یا محسوس باشد ولی تأثیرش نامحسوس باشد مثل جذب مغناطیس (آهنربا) نسبت به آهن. در نظر وی این یکی از اصول موضوع علم طبیعی است که چنین حرکت‌هایی که محرک یا اثر آن نامحسوس هستند

به سبب قوه‌ای است که در خود اجسام است: «نضع وضعاً يتسلمه الطبيعي و يبرهن عليه الإلهي أن الأجسام المتحركة هذه الحركات إنما تتحرك عن قوى فيها هي مبادئ حركاتها و أفعالها» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۰/۱).

همین قوه است که در حرکت قسری مفارق (مانند حرکت پرتابه) عامل ادامه حرکت جسم می‌شود. برای تحلیل دقیق‌تر رأی مختار شیخ باید منظور او را از این قوه به خوبی بررسی کرد. شیخ درباره این قوه که «میل» یا «اعتماد» نام دارد به تعدد در مباحث گوناگون حرکتش صحبت کرده است. وی میل در حرکت قسری را گاهی «میل قسری» (ابن سینا، ۱۳۷۵: ۷۱) و گاه «میل غریب» می‌نامد (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۳۳۱/۱).

ابن سینا در رساله حدود در تعریف «میل و اعتماد» می‌گوید: «هو كيفية يكون بها الجسم مدافعا لما يمنعه عن الحركة الى جهة ما» (ابن سینا، ۱۴۰۰ق: ۱۱۰)؛ یعنی میل کیفیتی است که به وسیله آن جسم در برابر آنچه که مانع حرکتش در هر جهتی می‌شود مقابله می‌کند تا بتواند به حرکتش ادامه دهد. با توجه به نقش مهم مفهوم میل در تبیین رأی مختار شیخ در باب حرکت قسری مفارق خصوصیات آن را بر اساس آنچه وی در آثارش به طور پراکنده آورده است برمی‌شمریم.

۱- کیف است و به خودی خود کمیت ندارد: همان‌گونه که از تعریف پیش‌گفته برای میل کاملاً روشن می‌شود، میل نوعی کیف است. همچنین میل معروض کمیت واقع می‌شود: «لأن القوة في نفسها لا كمية لها و إنما كميتها بالعرض» (همان، ۲۲۵).

۲- شدت و ضعف دارد: «ذلك الميل يختلف بالقوة و الشدة» (همان).

۳- شدت آن نامتناهی نمی‌شود: «أنه لا يكون في جسم من الأجسام قوة على التحريك القسري أو الطبيعي غيرمتناهية الشدة» (همان).

ابن سینا در کتاب نجات به این مطلب به صورت کلی‌تری که هر گونه قوه جسمانی را شامل می‌شود اشاره می‌کند: «انه لا يمكن ان تكون قوة غير متناهية، بحسب اعتبار الشدة» (ابن سینا، ۱۳۷۹: ۳۵۲).

۴- محسوس به حس ظاهر است: «...حتى أن ذلك ليحس مع التسكين المقاوم للحركة كما يحس في المتحرك طبعاً إذا قووم فممنعت حركته» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۱۳۲/۱)؛ هنگامی که مقاومت بر حرکت، متحرک را به حالت سکون در می‌آورد، میل قابل حس می‌شود.

۵- میل غریب (قسری) و میل طبیعی جایگزین یکدیگر می‌شوند: «میل غریب بر میل طبیعی غالب می‌شود و آن را معدوم می‌کند و مانع از حرکت طبیعی می‌شود ... و در انتهای حرکت [قسری]

میل غریب ضعیف‌تر از آن است که قدرت ممانعت بر تحریک در آن جهت [حرکت طبیعی] داشته باشد؛ بلکه برای تحریک [در جهت حرکت قسری نیز] ضعیف است» (همان، ۲۹۴-۲۹۵).
شیخ در *اشارات و تنبیهات* نیز به این نکته اشاره کرده است: «هر چه میل طبیعی قوی‌تر باشد، بیشتر از قبول میل قسری سر باز می‌زند و حرکت با میل قسری کندتر و ضعیف‌تر می‌شود» (ابن سینا، ۱۳۷۵: ۷۱).

۶- وجودش زمانی نیست: «هذا الشيء الذي يسمي ميلا قديكون موجوداً في آن واحد ... إذ ليس وجوده متعلقاً بزمان ليس كالحركة و السكون» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۱/۲۹۸).

۷- جهت‌دار است: شیخ در تعریفی که از میل ارائه می‌دهد به جهت‌دار بودن آن تصریح دارد؛ همچنین در جای دیگر می‌گوید: «فإذا حدثت حركتان فعن ميلين و إذا وجد ميل آخر إلى جهة أخرى فليس يكون هو هذا الموصل نفسه» (همان).

۸- لزوماً موجب حرکت نمی‌شود: «فليس كل ميل كما حصل ميلا حصلت معه حركة، بل ربما كان أضعف من ذلك أو مشوباً بالمقابل، شوب المتوسطات إلى أن يصفو» (همان، ۲۹۵).
با توجه به مطلب بالا، نظر شیخ این است که ممکن است میلی در جسم وجود داشته باشد اما به دلیل ضعیف بودن آن یا همراهی آن با میل مخالف قوی‌تر، جسم ساکن باشد. وی در توضیح این مطلب، مثال حرکت دادن جسم سنگین را مطرح می‌کند که اگر چه تعدادی با هل دادن آن، میلی در آن ایجاد می‌کنند، اما تا این میل به شدت معینی نرسد که بتواند بر میل طبیعی غلبه کند، جسم سنگین حرکتی نمی‌کند.

۹- در خلاء مفروض از شدتش کاسته نمی‌شود: ابن سینا در یکی از ادله‌ای که بر رد خلاء در فصل هشتم از مقاله دومش در فن سماع طبیعی مطرح می‌کند، هر گونه حرکت طبیعی، ارادی یا قسری را در خلاء ممتنع می‌داند و از آنجا که حرکت و سکون در هر مکانی جایز است امتناع خلاء را نتیجه می‌گیرد. با این حال وی در آزمون فکری حرکت در خلاء را فرض کرده وقوع چنین حرکت مفروضی را دائمی و میل را ثابت تصویر می‌کند. اگر حرکت قسری در جسم متحرک به واسطه قوه‌ای که در جسم است باشد، لازم است که ضعیف نشود یا از بین نرود؛ زیرا قوه در جسم ضعیف یا معدوم نمی‌شود؛ چرا که معدوم شدن یا به سبب ذات می‌باشد یا به سبب بیرون از جسم است که شق اول در حالت کلی و شق دوم در خلاء غیرممکن است. اما قوه به سبب ذات خود نمی‌تواند در جسم معدوم یا ضعیف شود و گرنه هیچ‌گاه در جسم پدید نمی‌آید. در خلاء محض نیز سبب خارجی - به هر صورت که موجب ضعیف شدن و انعدام قوه شود - وجود ندارد. پس حرکت قسری در خلاء

محض نه ضعیف می‌شود و نه متوقف. اگر پی در پی آمدن مقاومت‌ها همواره میل را ضعیف کند و در نهایت از بین ببرد، این ممکن نیست جز آنکه حرکت در خلاء صرف نباشد (همان: ۱۳۳-۱۳۴).

۳-۲- حرکت پرتابه

حال با توضیحاتی که در باب تعریف و خصوصیات میل آمد می‌توان توصیف روشن‌تری در باب حرکت قسری مفارق (حرکتی که در آن قاسر از متحرک جدا می‌شود) از دیدگاه ابن‌سینا به دست آورد. برای سادگی مثال حرکت پرتابه در نظر گرفته می‌شود. در ابتدا جسم توسط محرک خارجی (مانند دستی که سنگ را پرتاب می‌کند یا کمانی که تیر را می‌اندازد) به وسیله تماس یا برخورد شروع به حرکت می‌کند. به تدریج بر سرعت متحرک افزوده می‌شود. تا اینجا به دلیل تماس قاسر خارجی با متحرک تداوم حرکت متحرک قابل تبیین است. سپس زمانی فرا می‌رسد که متحرک از قاسر خارجی جدا می‌شود. از این پس محرک حرکت پرتابه در خارج از جسم نیست؛ بلکه درون خود پرتابه واقع است. ابن‌سینا این محرک را «قوه» یا «میل» به حرکت می‌داند که توسط قاسر خارجی در جسم ایجاد شده است. این قوه ذاتی جسم نیست؛ بلکه عرضی است که توسط قاسر و در جهتی خاص به جسم داده شده است. مادامی که این میل درون جسم باقی است حرکت در خلاف جهت میل طبیعی ادامه دارد. ابن‌سینا به این صورت حرکت پرتابه را به سمت بالا، به خوبی توضیح می‌دهد.

حال پرسیدنی است که میل قسری چگونه زایل می‌شود؟ در نظر ابن‌سینا وقتی پرتابه از قاسر جدا می‌شود موانعی در مسیر حرکتش وجود دارد که باعث کم شدن میل قسری می‌شود. مهم‌ترین این موانع محیط یا ملاء است که هر چه محیط غلیظ‌تر باشد تأثیر آن بر پرتابه شدیدتر است و سریع‌تر میل را زایل و حرکت را معدوم می‌کند تا جایی که گفته شده اگر مانعی بر سر راه سنگی که به بالا پرتاب می‌شود نباشد به حرکت خود ادامه می‌دهد تا به سطح فلک برسد (علامه حلی، ۱۴۱۹ق: ۳/۴۹۰) و (مطهری، ۱۳۷۲: ۱/۲۵۴).

۳- تأثیر نظریه ابن‌سینا بر فیلسوفان متأخر

از میان فیلسوفان اسلامی، بیش از همه ابوالبرکات بغدادی در کتاب *المعتبر* متأثر از نظریه میل ابن‌سیناست. البته درک او از «میل» با شیخ متفاوت است. تا جایی که می‌گوید میل قسری با دور شدن پرتابه از محرک اولیه، کاهش می‌یابد (Gutman, 2003: 193). در حالی که، همان‌گونه که در بالا اشاره شد، ابن‌سینا معتقد است که برای از بین رفتن میل باید عاملی چون اثر محیط وجود داشته باشد و به خودی خود معدوم نمی‌شود.

صدرالمتألهین نیز میل قسری را به عنوان عامل حرکت قسری بیان می‌کند: «إذا طرأ علی جسم ذی میل طبیعی بالفعل میل قسری یتقاوم السببان أعنی القاسر و الطبیعة فإن غلب القاسر و صارت الطبیعة مقهورة حدث میل قسری و بطل الطبیعی ثم أخذ الموانع الخارجیة مع الطبیعة فی إفنائها قليلاً قليلاً فیأخذ الميل القسری فی الانتقاص و قوة الطبیعة فی الازدیاد إلى أن تقاوم الطبیعة الباقی من الميل القسری» (ملاصدرا، ۱۹۸۱: ۸۱/۴). همان‌طور که مشاهده می‌شود از دید ملاصدرا با غلبه قاسر بر طبیعت، میل قسری زاده شده، میل طبیعی زایل می‌گردد و در نتیجه حرکت قسری حادث می‌شود. پس از جدا شدن متحرک از قاسر، موانع خارجی با همکاری میل طبیعی باعث کاهش میل قسری می‌شود. ضمناً وی تصریح دارد که این کاهش تدریجی است.

۴- مقایسه با فیزیک نیوتنی

از آنجا که امروز حرکت پرتابه یکی از مسئله‌های مکانیک محسوب می‌شود، مناسب است که در این مقاله، دیدگاه ابن سینا درباره این نوع حرکت و مفهوم «میل» با مفاهیم مکانیک مقایسه شود. البته در اینجا، منظور از مکانیک آن چیزی است که بر پایه نظریات نیوتن از قرن هفدهم میلادی مبنای تحقیقات دانشمندان علم فیزیک بود و هم اکنون نیز در اغلب کاربردهای معمول مورد استفاده است. در مکانیک نیوتنی سه اصل اساسی در حرکت مطرح می‌شود که به قوانین حرکت مشهور است. از این میان قانون اول و دوم به ترتیب دو مفهوم کلیدی «اینرسی» و «تکانه» (اندازه حرکت، momentum) را معرفی می‌کنند. این دو مفهوم هر یک از جهاتی به مفهوم «میل» در نظریه ابن سینا در باب حرکت نزدیک هستند که در ادامه این بخش از مقاله بررسی و مقایسه می‌شوند.

۴-۱- اینرسی

قانون اول با مفهوم اینرسی ارتباط وثیقی دارد. اینرسی مقاومت اشیاء در برابر تغییر در حالت حرکت یا سکون آن‌هاست. یا به عبارت دیگر، تمایل شیء به ثابت ماندن سرعتش است و از واژه لاتینی iners که به معنی تنبل است نشأت می‌گیرد. نیوتن اینرسی را به صورت زیر تعریف می‌کند: «vis insita یا نیروی درونی ماده، توان مقاومت است که به وسیله آن هر جسم تا زمانی که این نیرو در آن است سعی بر حفظ حالت فعلی خود (خواه سکون باشد یا حرکت یکنواخت در خط مستقیم) دارد» (Newton, 1846: 72).

قانون اول نیوتن بیان می‌کند که «یک شیء تا زمانی که تحت تأثیر نیروی خالص نامتعادل قرار نگرفته، با سرعت ثابت حرکت می‌کند» (Ibid). در نتیجه شیء به حرکت در سرعت فعلی‌اش ادامه می‌دهد مگر اینکه عاملی خارجی باعث تغییر در سرعت یا جهتش شود. همچنین، شیء‌ای که در حرکت نیست (سرعتش صفر است) در حالت سکون باقی می‌ماند مگر اینکه عاملی خارجی منجر به حرکتش شود. این عامل خارجی، «نیرو» نامیده می‌شود. می‌توان گفت که این نکته مهم‌ترین تفاوت فیزیک نیوتنی با فیزیک ارسطویی و اصلاحات آن است.

البته سابقه این قانون به پیش از نیوتن باز می‌گردد. گالیله آن را به شکلی ابتدایی بیان کرده بود: جسمی که روی سطح تختی حرکت می‌کند، تا مزاحمتی پیش نیامده در همان جهت با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد. در اینجا منظور از سطح تخت، حذف اثر گرانش زمین است و جسم مد نظر او گلوله‌های کروی بوده که در آزمایش معروفش استفاده می‌کرده است. این کاملاً در مقابل درک ارسطویی از حرکت است که طبق آن، برای چنین حرکتی، حضور عامل خارجی لازم است و با حذف آن، بلافاصله جسم از حرکت می‌ایستد.

با توجه به توضیحاتی که در بخش سوم این مقاله در مورد میل آمد، می‌توان گفت میل در دیدگاه ابن سینا از آنجا که تمایل جسم را بر ادامه حرکت نشان می‌دهد، با مفهوم اینرسی نزدیک است. همچنین در حرکت مفروض در خلاء، میل از آنجا که مستمر است و از بین نمی‌رود، خاصیتی شبیه به خاصیت اینرسی را داراست. با این حال، تفاوت‌های مهمی بین این دو به چشم می‌خورد. یک تفاوت اساسی در آنجا است که میل جهت دارد اما اینرسی مستقل از جهت است. همچنین میل بر اثر موانع در طی حرکت با کاهش سرعت متحرک، تغییر مقدار می‌دهد و به تدریج از شدت آن کاسته می‌شود؛ در حالی که اینرسی به مقدار ماده جسم بستگی دارد و با کاهش و افزایش سرعت تغییر نمی‌کند. به این ترتیب به نظر می‌رسد که نمی‌توان این دو مفهوم را کاملاً بر هم منطبق ساخت.

۴-۲- تکانه

قانون دوم حرکت در مکانیک نیوتنی، مفهوم اینرسی را کمی می‌کند به این ترتیب که تغییر سرعت با مفهوم «شتاب» که نرخ زمانی تغییر سرعت است، جایگزین می‌شود و مقاومت جسم نیز متناسب با جرم آن گرفته می‌شود. در نتیجه، نیروی لازم برای تغییر حرکت برابر است با جرم جسم ضرب در شتاب آن.

این قانون را به نحو دیگری هم می‌توان بیان کرد: مقدار نیرو برابر است با نرخ تغییرات زمانی «تکانه». در نتیجه، تکانه (اندازه حرکت) با جرم ضرب در سرعت برابر می‌شود. در این

تعبیر، جسم تمایل به حفظ تکانه خود دارد و نیرو باعث تغییر آن می‌شود. مثلاً در ضربه زدن و یا پرتاب جسم، هر چه نیروی بیشتر وارد شود، جسم تکانه بیشتری دریافت می‌کند که این البته لزوماً به معنای داشتن سرعت بیشتر نیست؛ چرا که سرعت به نیرو و جرم جسم بستگی دارد و به همین دلیل گاهی تکانه را «اندازه حرکت» نیز می‌نامند. از دو جسمی که تکانه یا اندازه حرکت برابر دارند آنکه جرمش بیشتر باشد سرعت کمتری دارد.

از دیدگاه فیزیک نیوتنی، وقتی شخصی جسمی را پرتاب می‌کند، ابتدا با وارد کردن نیروی تماسی آن را از سکون خارج ساخته و باعث افزایش تکانه جسم می‌شود. این افزایش تا زمانی که نیرو باقی است، وجود دارد و به محض جدا شدن جسم از پرتاب‌کننده، دیگر افزایش تکانه متوقف می‌شود. حال اگر عامل خارجی یا محیط مقاومی نباشد، پرتابه مسیر مستقیم را با همان سرعت لحظه پرتاب، ادامه می‌دهد و هرگز متوقف نخواهد شد. اما در شرایط معمول، دو نیروی متفاوت بر جسم اثر می‌کند؛ نیروی وزن که از طرف زمین متناسب با جرم جسم وارد می‌شود و نیروی مقاوم محیط (نیروی پسا)^۱، که به شکل و اندازه جسم (و نه جرم آن) بستگی دارد. نیروی مقاوم همیشه در خلاف جهت سرعت پرتابه وارد می‌شود و تکانه آن را کاهش می‌دهد. اما نیروی وزن به سمت مرکز زمین است و بسته به جهت حرکت پرتابه (پایین یا بالا) ممکن است تکانه آن را (به ترتیب) زیاد یا کم کند.

با مقایسه مفهوم تکانه با میل در نظر ابن‌سینا، در اینجا نیز شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دیده می‌شود. تکانه همانند میل جهت دارد و جهت آن نیز هم‌راستا با سرعت است. همچنین در حرکت پرتابه نیروی مقاوم ناشی از محیط (ملاء) باعث کاهش میل و تکانه می‌شود. به همین دلیل اگر جسم در خلاء باشد میل و تکانه آن تغییر نمی‌کند. افزون بر این، در آثار ابن‌سینا تفاوتی میان میل قسری در اجسام سبک و سنگین دیده می‌شود که از این جهت نیز به مفهوم تکانه نزدیک است. میل نیز همچون تکانه، از طرف محرک به متحرک اعطاء می‌شود و پس از قطع اتصال از محرک اولیه، عامل حرکت است.

با این حال، تفکیکی که ابن‌سینا در باب میل قسری و طبیعی دارد قابل تعمیم به مفهوم تکانه نیست. زیرا میل طبیعی ابن‌سینا در مکانیک امروز معادل با مفهوم نیروی گرانش است^۲ و نه تکانه؛ اما نیرو در مکانیک نیوتنی نرخ تغییرات بردار تکانه است و می‌تواند با بردار تکانه هم‌جهت نباشد. همچنین آنجا که ابن‌سینا از جسم سنگینی سخن می‌گوید که با هل دادن توسط افراد میل

1. Drag force

۲. حرکت اجسام سبک (هوا و آتش) به سمت بالا نیز همواره همراه با حرکت اجسام سنگین‌تر مجاور به سمت پایین است.

کافی برای حرکت در آن ایجاد نمی‌شود (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۲۹۵). مجدداً مفهومی معادل نیرو در مکانیک نیوتنی در نظر دارد. در این مثال جسمی که روی زمین قرار گرفته است تا زمانی که نیروی خارجی به آن وارد نشده است از حالت تعادل خارج نمی‌شود و زمانی که افراد شروع به هل دادن یا کشیدن آن می‌کنند نیرویی در جهت مورد نظر به آن وارد می‌شود ولی به علت وجود اصطکاک نیرویی نیز در خلاف جهت نیروی قبلی به آن اعمال می‌شود. تا وقتی که نیروی افراد از حد معینی تجاوز نکند نیروی اصطکاک مانع حرکت جسم شده در نتیجه سرعت و تکانه آن کماکان صفر است. پس این تعبیر شیخ که میلی در جسم ایجاد می‌شود که به اندازه کافی نیست تنها می‌تواند با نیروی اعمال شده از سوی افراد منطبق شود. به نظر می‌رسد که در این دو مورد سخن ابن سینا بین دو مفهوم تکانه و نیرو در نوسان است. واضح است که طبق تعریف نیوتنی برای یک جسم ساکن لزوماً مقدار تکانه صفر است؛ هر چند ممکن است تحت اثر نیرو یا نیروهایی واقع شده باشد. ذکر این مطلب خالی از فایده نیست که تغییرات تکانه به تدریج و در زمان صورت می‌گیرد، برخلاف نیرو که می‌تواند به صورت آنی تغییر کند.

همچنین لازم به ذکر است که اگر چه مفهوم میل و مفهوم انرژی جنبشی از جهتی با یکدیگر مشابه هستند و هر دو به نحوی به مقدار حرکت مرتبط هستند و با افزایش سرعت حرکت، فزونی می‌یابند نمی‌توان مفهوم میل را مطابق با مفهوم انرژی جنبشی دانست؛ زیرا همان‌طور که ذکر شد در دیدگاه سینوی میل در جسم منجر به جهت‌گیری حرکت جسم به سمت خاصی می‌شود، اما کمیت انرژی در فیزیک کمیتی غیربرداری است و جهت ندارد.

۴-۳- تفاوت مبنایی

شباهت‌هایی که در بالا بین میل و تکانه یا میل و اینرسی آمد صرفاً مربوط به حوزه خواص و آثار این امور بود. واضح است که مکانیک نیوتنی تفاوت مبنایی با حرکت‌شناسی ابن سینا دارد. اگر چه ابن سینا از نظریه ارسطویی از جهاتی فاصله گرفته است اما در موارد متعدد به همان مبنا وفادار است. از این رو صرف مقایسه یک مفهوم در نظریه ابن سینا با مفاهیم مکانیک نیوتنی بدون در نظر گرفتن تفاوت مبنایی دو نظریه موجه نیست. این مطلب از آن رو حائز اهمیت است که برخی از محققین شباهت‌های گفته شده مفهوم میل در نظر ابن سینا با مفاهیم تکانه و یا اینرسی را حمل بر مشابهت یا برابری مکانیک نیوتن و حرکت‌شناسی ابن سینا کرده‌اند. به عنوان نمونه (Sayili, 1987); (Feliz-Teixeira, 2010) را بنگرید.

در ادامه، به چند مورد از تفاوت‌های مبنایی این دو دیدگاه اشاره می‌شود: الف- ابن سینا

دیدگاه حکماء را که با توجه به خصوصیات ارتکازی مکان (اشیاء در مکان‌اند؛ اجسام در مکان منتقل می‌شوند؛ اجسام با حرکت از مکان جدا می‌شوند؛ مکان هر جسمی مختص به خود آن جسم است؛ ...) برگزیده‌اند می‌پسندد و در تعریف مکان بیان می‌کند: «... هو السطح الذی هو نهاية الجسم الحاوی» (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۱۳۷)؛ بر این اساس، حقیقت مکان یک جسم در نظر ابن سینا عبارت است از سطح خارجی جسم دیگری که جسم نخست را احاطه کرده است. بر این اساس، اگر جسمی در احاطه جسم دیگر نباشد (مانند فلک اطلس که فاقد جسم حاوی است) فاقد مکان خواهد بود اما نیوتن به مکان (Space -extension) به عنوان مختصات دکارتی که یک مفهوم هندسی است می‌نگرد و آن را «مطلق» می‌داند. به این معنا که مستقل از این است که ماده وجود داشته باشد یا نه (French & Ebison, 1986). همچنین نیوتن بیان می‌کند که مکان در تمام جهات به طور نامحدود امتداد دارد (Newton, 1846: 72).

ب- حرکت و سکون در فلسفه ابن سینا (همانند ارسطو) دو حالت متقابل در جسمند که میان آن‌ها تقابل عدم و ملکه وجود دارد و سکون، عدم حرکت است در آنچه شأنیت متحرک شدن را دارد (ابن سینا، ۱۴۰۴ق: ۲۹۸). پس با توجه به تقابل این دو مفهوم، جسم واحد در زمان واحد یا ساکن است یا در حرکت. اما در فیزیک نیوتنی، یک جسم می‌تواند از دید یک ناظر ساکن و همان جسم از دید ناظری دیگر که نسبت به ناظر اول در حرکت است، متحرک باشد.

ج- اندازه حرکت (آینی) در طبیعیات شیخ الرئیس، گاهی به زمان حرکت و گاهی به مسافت پیموده شده اطلاق می‌شود و در هیچ کجا جرم ضرب در سرعت نیست. بر این اساس، تیری که دورتر پرتاب شود یا بیشتر در پرواز باشد، حرکت بیشتری کرده است و همچنین سرعت به تنهایی نیز به عنوان اندازه حرکت در نظر گرفته نمی‌شود.

د- در منظومه فکری ابن سینا سرعت یک کمیت نیست. بلکه تندی و کندی دو وضعیت متضاد جسمند. جسم می‌تواند سریع باشد یا کند؛ نه آنکه سرعتش کم و زیاد شود. سرعت (همانند کندی) یک کیفیت است که شدتش قابل افزایش یا کاهش است. هر چند شیخ به درستی برای سرعت و حرکت، جهت قائل است اما در فلسفه طبیعی ابن سینا نمی‌توان آن را یک کمیت برداری قابل سنجش دانست. افزون بر این، مفهومی به نام نرخ تغییرات سرعت نیز وجود ندارد. در واقع، مفهوم نرخ تغییرات از حساب دیفرانسیل توسط نیوتن وارد مکانیک شد.

ه- مفهوم طبع یا طبیعت که ابداع ارسطو بوده، در فیزیک نیوتنی حذف شده و کمیت برداری و قابل محاسبه نیرو به جای آن نشسته است.

نتیجه‌گیری

در حالی که تا قرن‌ها پس از شیخ غالب حکماء در تبیین حرکت پرتابه از رأی ارسطو پیروی می‌کردند، ابن‌سینا نظری را بر می‌گزیند که از چند وجه مخالف دیدگاه ارسطوست. از جمله اینکه شیخ اگر چه برای هر حرکتی وجود محرک را لازم می‌داند، اما اثر محرک را تنها در تماس با متحرک نمی‌بیند. بلکه محرک می‌تواند خارجی و اثرش نامحسوس باشد یا به صورت قوه‌ای درون خود متحرک باشد. این نظر در واقع ابتکار فیلوپونوس است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به ابن‌سینا رسیده است. با این حال، یک تفاوت اصلی بین این دو وجود دارد و آن این است که قوه‌ای که شیخ در نظر دارد، به خودی خود از بین نمی‌رود (آنچنان که فیلوپونوس و ابوالبرکات معتقدند) بلکه برای انعدامش نیاز به عامل خارجی دارد. از همین رو، حرکت در خلاء را (به فرض وجود) با سرعت ثابت می‌داند. به علاوه، مفهوم میل در نظریه ابن‌سینا بسیار گسترده‌تر از مفهومی است که فیلوپونوس مطرح کرده و علاوه بر حرکت قسری، سایر حرکات طبیعی و ارادی را نیز پوشش می‌دهد.

اگر چه در ظاهر نظریه ابن‌سینا، حرکت پرتابه را مشابه با قوانین حرکت نیوتن توجیه می‌کند، اما ادعای مطابقت نظریه ابن‌سینا با فیزیک کلاسیک، ادعای موجهی نیست زیرا از جهات مختلفی با هم تفاوت مبنایی دارند. از جمله در تعریف مکان، تفاوت حرکت و سکون و ... متفاوت هستند. اصولاً مفهوم میل با هیچ‌یک از مفاهیم مکانیک نیوتنی تطابق کامل ندارد. اما از جهاتی با مفهوم تکانه مشابهت بیشتری دارد زیرا میل قسری در نظر ابن‌سینا کیفیتی از جسم است که مقدار و جهت دارد و از طرف محرک به متحرک اعطاء می‌شود؛ بنابراین از قطع اتصال از محرک اولیه، عامل حرکت است؛ و بر اثر دخالت خارجی یا ملاء از مقدارش کاسته می‌شود. با این حال در برخی موارد در آثار ابن‌سینا، احکامی برای میل دیده می‌شود که به نظر می‌رسد که این مفهوم را به مفهوم نیرو یا اینرسی نزدیک می‌کند. به عنوان مثال، ویژگی‌هایی از این دست که میل وجودش زمانی نیست و آنرا ایجاد می‌شود و یا اینکه ممکن است در حضور عوامل مزاحم، منجر به حرکت نشود، با ویژگی‌های تکانه ناسازگار است و بیشتر آن را به مفهوم نیرو نزدیک می‌سازد.

اولین ارزش این نظریه از جنبه تاریخ علم است. همان‌طور که گفته شد، تا حدود پنج قرن پس از ابن‌سینا نیز نظریه غالب در باب حرکت، رأی ارسطو و شارحین وی بوده است. از طرف دیگر، رد دیدگاه ارسطویی راه را برای پیشرفت فیزیک در قرن شانزدهم میلادی توسط گالیله و

نیوتن باز کرد. از این رو مسئله مورد بررسی ارزش خاصی از جنبه تاریخی می‌تواند داشته باشد. البته اینکه گالیله تحت تأثیر نظریات ژان بوریدان و دیگر دانشمندان مکتب پاریس بوده است، محل مناقشه است (Zupko, 2014).

اما در صورت صحت، می‌توان نتیجه گرفت که ابن سینا در مسیر رسیدن به قوانین حرکت در فیزیک مدرن نقش مهمی هر چند غیرمستقیم داشته است. ارزش فلسفی رأی شیخ در این مسئله نیز قابل توجه است. با توجه به اصلاحات راهگشایی که شیخ در نظریه حرکت ارسطو داده است و گستردگی مفهوم میل در طبیعات ابن سینا، این نظریه استعداد آن را دارد که با اصلاحاتی، مبنای یک نظریه جامع فلسفی در باب حرکت آینی واقع شود که علاوه بر دارا بودن جنبه فلسفی و سازگاری با دیدگاه‌های فیلسوفان مسلمان، با مکانیک امروز نیز سازگاری داشته باشد. از جمله این اصلاحات می‌تواند تصحیح تعریف مکان، حذف مفهوم طبع و طبیعت، ادغام دو مفهوم میل قسری و طبیعی و حذف مفهوم مبدأ برای میل در حرکت طبیعی و جایگزینی آن با جهت حرکت باشد.

منابع

الف - فارسی

۱. مطهری، مرتضی، *مجموعه آثار*، جلد ۱ و ۷، تهران، صدرا، ۱۳۷۲.

ب - عربی

۲. ابن سینا، حسین بن عبدالله؛ *الشفاء (الطبیعیات)*، جلد ۱ و ۲، قم، مکتبه آیه الله المرعشی، ۱۴۰۴ ه.ق.
۳. _____؛ *الاشارات والتنبيهات*، قم، نشر البلاغه، ۱۳۷۵.
۴. _____؛ *رسائل ابن سینا*، قم، انتشارات بیدار، ۱۴۰۰ ه.ق.
۵. _____؛ *النجاة من العرق فی بحر الضلالات*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.
۶. ارسطو؛ *طبیعیات*، ترجمه دکتر علی اکبر فرورقی، جلد ۱، تهران، انتشارات دانشگاه ملی ایران، ۱۳۵۸.
۷. _____؛ *مجموعه آثار*، ترجمه محمد حسن لطفی، طرح نو، تهران، ۱۳۷۸.
۸. آمدی، سیف‌الدین؛ *أبکار الأفكار فی أصول الدین*، جلد ۳، قاهره، دارالکتب، ۱۴۲۳ ه.ق.
۹. جمعی از نویسندگان؛ *شرح المصطلحات الکلامیة*، بنیاد پژوهش‌های اسلامی، آستان قدس رضوی، ۱۴۱۵ ه.ق.
۱۰. تفتازانی، سعدالدین؛ *شرح المقاصد*، جلد ۱، به نقل از شرح المصطلحات الکلامیة، قم، آستان قدس رضوی، ۱۴۰۹ ه.ق.

۱. نویسنده کتاب توسط ناشر اعلام نشده است.

١١. صدر المتألهين: *الحكمة المتعالية فى الاسفار العقلية الاربعه*، جلد ٤، بيروت، دار احياء التراث، ١٩٨١ م.
١٢. علامه حلى، حسن بن يوسف: *نهاية المرام فى علم الكلام*، جلد ٣، قم، مؤسسه الامام الصادق (ع)، ١٤١٩ هـ.ق.
١٣. مقداد، فاضل: *اللوامع الإلهية فى المباحث الكلامية*، قم، دفتر تبليغات اسلامى، ١٤٢٢ هـ.ق.

ج - لاتين

14. French, P., Ebison, M.G; 1986, *An Introduction to Classical Mechanics*, London: Kluwer Academic Publishers.
15. Gutman, O; 2003, *Pseudo-Avicenna Latinus, Liber Celi Et Mundi: A Critical Edition*, Leiden: Brill.
16. Feliz-Teixeira, J.M; 2010, "**Deducing Kepler and Newton from Avicenna (ابن سينا), Huygens and Descartes: Impetus (momentum), Centrifugal force, Analytic geometry**", <http://www.fe.up.pt/~feliz>.
17. McGinnis, J., Reisman, D.C; 2007, *Classical Arabic Philosophy-An Anthology of Sources*, Hackett Publishing.
18. Nasr, S.H; 2003, "**The Achievements of IBN SINA in the Field of Science and his contributions to its philosophy**", Islam & Science, Dec.
19. Newton, I; 2013, "**Descartes, Space and Body**", Modernized readable version by J. Bennett, Accessed Sep.
<http://www.earlymoderntexts.com/pdf/newtdesc.pdf>
20. Newton, I; 1846, *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, translated into English by A. Motte, First American Edition, New-York: Daniel Adee.
21. Sayili, A; 1987, "**Ibn Sīnā and Buridan on the Motion of the Projectile**", Annals of the New York Academy of Sciences, 500 (1): 477-482.
22. Wildberg, C; 2012, "**John Philoponus**", in Stanford Encyclopedia of Philosophy, rev. 2007. Accessed Dec.
<http://www.seop.leeds.ac.uk/entries/philoponus>
23. Wisnovsky R; 2001, "**Yahya al- Nahwi (John Philoponus)**", in Encyclopedia of Islam, PJ Bearman, Th. Bianquis, CE Bosworth, E. van Donzel and WP Heinrichs. Leiden: Brill, vol. 11.
24. Zupko, J; 2014, "**John Buridan**", in The Stanford Encyclopedia of Philosophy, ed. Edward N. Zalta, Spring.