

## نقد و بررسی نظریه حرکت فیلوپونس از دیدگاه ابن سینا

عباس طارمی\*

جعفر چاوشی\*\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱۲

### چکیده:

فیلوپونس مشهور به یحیی نحوی پس از هزار سال به ردّ نظریه حرکت ارسطو دست زد. از دیدگاه ارسطو با انتقال قوه محرک به لایه‌های محیط و بموجب قوه انتقالی محیط به متحرک، حرکت پرتابی استمرار می‌یابد. یحیی نحوی ضمن نقد ارسطو معتقد است که هر حرکتی اعم از حرکت طبیعی یا قسری به موجب قوه مؤثر درونی است و محیط همواره نقش مقاوم دارد نه محرک و برخلاف آنچه ارسطو تصور می‌کند، حرکت طبیعی اجسام برای رسیدن به حیّز و مکان طبیعی نیست و حرکت قسری به علت انتقال قوه از محیط استمرار نمی‌یابد، بلکه به واسطه انتقال قوه از محرک به متحرک، حرکت در متحرک ایجاد شده و موجب استمرار آن می‌شود. برخلاف نظر برخی از محققین غربی که در پیگیری نظریه کلاسیک دینامیک، نظریه حرکت یحیی نحوی را مبنای ریشه‌یابی‌های خود قرار داده و آن را دارای اصالت و تأثیر بر نظریه‌های بعدی می‌دانند، ابن سینا از روش علمی او ناخرسند بوده و کار او را به دلیل وارد کردن عناصر مابعدالطبیعی مورد نقد و بررسی قرار می‌دهد. تردیدها و پرسش‌هایی از جمله اینکه: آیا این قوه مؤثر درونی قبل از حرکت در جسم بوده است و اگر بوده، چطور موجب حرکت نبوده است؟ اگر حرکت خودبخودی است به چه علت حرکت جسم متوقف می‌شود؟ و آیا جسم به خودی خود قوه درونی‌اش را مصرف می‌کند؟... در اینجا وجود دارند که در این مقاله ابتدا مسائلی که یحیی نحوی با آن مواجه بوده و نظریه حرکت وی را مورد بحث قرار داده و سپس نقدهای ابن سینا بر این نظریه را مورد کاوش قرار

\*. دانشجوی دکتری رشته تاریخ علم دوره اسلامی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، آدرس الکترونیک:

Taromi\_abs@yahoo.com

\*\* عضو هیئت علمی و استاد گروه فلسفه علم، دانشگاه شریف، آدرس الکترونیک:

jchvoshi@hotmail.com

می‌دهیم. تعارضات نظریه قوه مؤثر یحیی نحوی و تفاوت‌های نظریه ابن سینا با نظریه وی بیانگر اصالت نظریه میل ابن سینا است.

**واژگان کلیدی:** حرکت طبیعی، حرکت قسری، حرکت پرتابه، قوه مؤثر، میل.

## مقدمه

فیلوپونس<sup>۱</sup> یا یحیی نحوی<sup>۲</sup>، نوافلاطونی و مخالف سرسخت ارسطو است که در برابر فلسفه طبیعی ارسطو بویژه نظریه دینامیک وی سخت انتقاد کرد و نخستین تبیین ضد ارسطویی حرکت در قرن ششم میلادی توسط وی در شرحی که بر طبیعیات ارسطو نگاشت، ابراز شد. از نظر او هوا و محیط واسط نقشی در حمل متحرک ندارد، زیرا هوا در برابر متحرک مقاومت می‌کند، نه ایجاد حرکت. از نظر او محیط واسط نمی‌تواند همزمان هم نقش مانع و هم نقش پیش برنده داشته باشد. بنابر اعتقاد او تمامی حرکت‌ها اعم از طبیعی و قسری از محرک‌های درونی ناشی می‌شوند و وقتی پرتابه‌ای پرتاب می‌شود، قوه‌ای از سوی محرک پرتابگر به جسم متحرک القا می‌شود یا برمی‌انگیزد و این قوه درونی است که موجب حرکت پرتابه می‌شود.

نظریه حرکت یحیی نحوی بیشتر با عنوان نظریه قوه مؤثر<sup>۳</sup> شناخته می‌شود. غالب مورخین علم همچون ولویل، دوئم و جدیدترها مثل سوراچی، میشاییل ولف و دیگران، مفهوم قوه مؤثر را از یحیی نحوی می‌دانند. در دوره میانه اسلامی یحیی نحوی کاملاً برای دانشمندان مسلمان شناخته شده است. حواشی و شرح‌های وی بر فیزیک ارسطو در ترجمه اسحاق بن حنین موجود است.

یحیی نحوی تا قرن نوزدهم برای غربی‌ها ناشناخته بود و قبل از این، تنها آشنایی آنان از طریق آثار واسطه بوده است. برخی از مورخین علم غربی که در قرن نوزدهم وی را مورد توجه قرار دادند، علاقه‌مند به ریشه‌یابی موضوع قوه مؤثر و دینامیک جدید و چگونگی تأثیر آن بر گالیله بودند و مثل همیشه برآن بودند که ریشه یونانی موضوع را پیدا کنند و به دنبال

<sup>1</sup> Philopopnus

<sup>2</sup> John the Grammarian (Yahyâ an-Nahwî)

<sup>3</sup> Dunamis Endotheisa

<sup>4</sup> Impetus

<sup>5</sup> Pierre Duhem (1861–1916)

مردی بودند که نظریه ایمپتوس<sup>۱</sup> (نظریه میل) به او باز می‌گشت. آنان در تحقیقات خود به یحیی نحوی بر خوردند. امیل ولویل از اولین مورخین علمی است که به این موضوع پرداخته است و دوئم<sup>۲</sup> نیز از او تأثیر پذیرفته است. میشاییل ولف در مقاله برجسته خود پیرامون دینامیک یحیی نحوی چنین می‌آورد:

«ولویل فکر می‌کند که باید نوع قدیمی‌تری از نظریه ایمپتوس وجود داشته باشد که از راه قرون میانه عربی و لاتینی به یونان برمی‌گردد. او بعدها اعتراف می‌کند که پس از یک دوره تحقیق طولانی و بی نتیجه، در نهایت این مرد را به کمک اشاراتی که در ادبیات قرن شانزدهم وجود داشت پیدا کرد.»<sup>۳</sup>

علی‌رغم تلاشی که مورخین غربی برای ریشه یابی نظرات نظریه حرکت و دینامیک مدرن در نظرات یحیی نحوی می‌کنند و با وجود قدر و اعتباری که یحیی نحوی با طرح این نظریه می‌یابد و از این جهت که نقدی جانانه بر نظرات ارسطو است قابل توجه است، اما ارزیابی علمی آن توسط ابن سینا نشان دهنده آن است که این نظریه تناقضاتی دربردارد که نمی‌توان آن را نظریه درستی دانست.

در ابتدا برای روشن شدن مسئله و تبیین نظریه حرکت یحیی نحوی و اهمیت آن ناگزیر باید به نظرات ارسطو و نقدهای یحیی نحوی که مبنای نظرات اوست و در شرح و نقد او بر فیزیک ارسطو نگاشته شده است اشاره کنیم. شایان ذکر است که تمامی نظرات یحیی نحوی در همین حواشی بر فیزیک و کتاب نفس ارسطو آمده است.

### تبیین یحیی نحوی از حرکت

یحیی نحوی همچون ارسطو بر این باور است که حرکات «طبیعی» و «قسری» باید از یکدیگر متمایز باشند، اما در واقع با پیگیری نظریه حرکت او معلوم خواهد شد که این تمایز در نظریه او از بین می‌رود. او استدلال می‌کند که حرکت قسری و حرکت طبیعی هر دو به دلیل قوه درونی شیء و اجسام متحرک ایجاد و استمرار می‌یابند. علاوه بر این، او در بحث از

---

<sup>3</sup>. Wolff 1983: 87.

نظر مبادی و علل حرکت مبنای علت غایی دینامیک ارسطویی را کنار گذاشته و علت فاعلی را بر می‌گزیند. اما این علت فاعلی همان علتی نیست که ارسطو می‌گوید.

یحیی نحوی هر دو علیت فاعلی و غایی مورد نظر مشائیان را کنار می‌گذارد. او در شرح‌هایش بر فیزیک، علیت فاعلی را با رد کردن اینکه محیط یک علت فاعلی برای نیروی قسری است، رد نموده و علیت غایی را با توجه به این موارد رد می‌کند:

۱- حرکات طبیعی عناصر؛ این حرکات نه بواسطهٔ علل خارجی بلکه به علت نیروی درونی جسم متحرک است.

۲- حرکات سماوی؛ نظریهٔ حرکات سماوی او این امکان را می‌دهد که علل غایی خارجی را کنار بگذارد، زیرا او جای محرک نامتحرک اجرام آسمانی را با یک محرک درونی عوض می‌کند. همهٔ این نیروها منتهی به یک نیروی خارجی یعنی نیروی فاعلی خداست نه علت غایی، ولی این علت نه به صورت علت غایی عمل می‌کند و نه به صورت فاعلی.

از نظر یحیی نحوی محرک از متحرک مستقل نیست، بلکه وی از مفهومی به‌عنوان حضور همیشگی بدین معنی که محرک در سرتاسر حرکت متحرک نافذ و برقرارست یاد می‌کند.<sup>۱</sup> برای فهم حرکت نیازی به مفهوم مکان نیست که بدون آن حرکت ناممکن باشد، بلکه محرک و علت اصلی حرکت قوه درونی و ذاتی شیء است.<sup>۲</sup> بنا بر نظر او یک ظرفیتی برای حرکت در محرک و یک ظرفیت برای حرکت در جسم متحرک وجود دارد، و این ظرفیت‌ها یکسان هستند، چون این ظرفیت در جسم متحرک نیرویی است که محرک به آن منتقل کرده است؛ آن یک نیروی مؤثر است.<sup>۳</sup> این نیروی موجود که یکسان و واحد است کل فرآیند را در جسم متحرک شروع می‌کند و غایت<sup>۴</sup> و هدف و ملجاء غایی‌اش را در متحرک-چیزی که حرکت داده- می‌یابد. برای همین وقتی وارد جسم قابل حرکت می‌شود آن را ترک نمی‌کند، بلکه آنجا می‌ماند و آن را کامل می‌کند؛ این کمال متضمن تولید نیرو و حرکت است.<sup>۵</sup>

ابتدا نیرو در یک محرک مادی قرار می‌گیرد که از جسم متحرک متمایز است. به وسیلهٔ عمل و فعل محرک، نیرو آن را ترک می‌کند و به جسمی که قرار است حرکت کند منتقل

<sup>1</sup>. Lang 1992: 113.

<sup>2</sup>. Ibid.

<sup>3</sup>. Wolff 1983: 87.

<sup>4</sup>. Telos

<sup>5</sup>. Commentary on Aristotle's 'Physics': 384-385.

می‌شود و در آن جا باقی می‌ماند. رفتار طبیعی جسم متحرک توسط این انتقال نیرو به هم نمی‌خورد، بلکه توسط این نیروی مؤثر کامل می‌شود و این کمال در حرکت آن نمایان است. (نه بدست آمده به وسیله غایتی طبیعی و یا قسری خارجی) قوه مؤثر در محرک جای ندارد، بلکه در جسم متحرک جای دارد، او تأکید می‌کند که جریان نیرو فقط به این معنی نیست که نیرو منتقل می‌شود، بلکه علاوه بر این، در نتیجه این انتقال، جسم متحرک یک نوع ظرفیت برای حرکت خودبخودی دارد که آن موجب حرکتی بدون علت خارجی است که فوراً عمل می‌کند.

از نظر یحیی نحوی اجسامی که به مکان طبیعی خود می‌رسند، سنگینی یا سبکی خود را متوقف می‌کنند و بر همین قیاس نیروی محرک پرتابه را در پایان مسیر مصرف شده در نظر می‌گیرد. از دیدگاه یحیی نحوی تطابقی بین سلسله‌ای از افلاک بالا و پایین وجود دارد به این ترتیب که انتقال نیرو از افلاک بالایی به پایینی صورت می‌گیرد و او این جابجایی را «فوق طبیعی»<sup>۱</sup> می‌نامد؛ آنها نه طبیعی هستند و نه قابل قیاس با طبیعت، و علت حرکت آنها، منبع خود را دارند که مقدم بر طبیعت فلک محرک است.

یحیی نحوی نظر ارسطو مبنی بر انکار خلاً را با ارائه مثال حرکت افلاک رد نموده و در شرح بر فیزیک ارسطو چنین می‌گوید:

«اگر با وجود خلاً مدت زمان حرکت اشیاء بی‌نهایت باشد، آن وقت افلاک آسمانی و اجرام سماوی که هیچ محیط مادی ندارند، باید حرکت بدون زمان داشته باشند در صورتی که چنین نیست. همه حرکت‌ها زمان می‌برند ولو آنکه هیچ چیزی در مسیر حرکت نباشد.»<sup>۲</sup>

### دیدگاه یحیی نحوی در حرکت قسری پرتابی و سقوط آزاد

یحیی نحوی دیدگاه‌های افلاطون و ارسطو درباره مسئله حرکت قسری پرتابی را رد می‌کند. او نظریه جابجایی متقابل<sup>۳</sup>، و نظریه ارسطو – که در هر دو محیط واسط نقش انتقال نیرو را به عهده دارند – را به این دلیل نادرست می‌شمرد که تبیین درستی از حرکت پرتابی ارائه نمی‌دهد. از نظر یحیی نحوی محیط – هوا یا آب یا آتش – نمی‌تواند عاملی باشد که تیر را در حرکت نگه

<sup>۱</sup>. Supernatural

<sup>۲</sup>. Ibid: 681

<sup>۳</sup>. Antiparistasis

<sup>۴</sup>. Ibid: 642

<sup>۵</sup>. Self-expending

می‌دارد، زیرا در این صورت تیری که بر روی میز قرار گرفته است، می‌تواند به وسیله بادی که توسط حرکت دستی در پشت آن، ایجاد می‌شود، جابجا گردد و اگر هوا از نقش یک محرک فعال، نزول کند، بنابر نظر یحیی نحوی تنها یک امکان باقی می‌ماند؛ یک قوه مؤثر است، که از کمان به تیر وارد می‌شود؛

«این ضروری است که یک قوه انگیزاننده غیر مادی فرض کنیم که از پرتاب کننده بر پرتابه وارد می‌شود. و آن هوایی که به حرکت می‌افتد هیچ نقشی یا نقش بسیار اندکی در حرکت این پرتابه ایفا می‌کند.»<sup>۱</sup>

باید اضافه کرد که نزد یحیی نحوی این قوه مؤثر قوه‌ای خود میراث‌شونده<sup>۲</sup> است، نه قوه‌ای پایدار و ثابت. دو نتیجه این راه حل عبارتند از:

۱. نقش محیط در حرکت پرتابه مقاومت است و نه یک محرک .

۲. حرکت در خلأ امکان پذیر است.

یحیی نحوی در ردّ نظر ارسطو مبنی بر اینکه هیچ شیئی در خلأ برخلاف طبیعت و به قسر حرکت نمی‌کند، می‌گوید:

«اما من بر آنم که دقیقاً شما برخلاف طبیعت، قائل به فشار هوا برای حرکت شیئی هستید.»<sup>۳</sup>

از نظر یحیی نحوی محیط واسط نمی‌تواند علت حرکت پرتابه باشد؛

« اگر هوا سنگ یا پیکان را به پیش می‌برد، چرا باید اصلاً دست به سنگ بخورد یا پیکان ابتدا با زه کمان فشرده شود؟ چرا ضربه شدید هوا سنگ را حرکت نمی‌دهد؟ چرا یک سنگ سنگین را می‌توان به جایی دورتر از یک سنگ سبک پرتاب کرد؟ چرا وقتی دو جسم با هم برخورد می‌کنند، به جای آنکه در میان هوا از کنار هم بگذرند از مسیر خود منحرف می‌شوند؟ روشن است که هوای فشرده شده بوسیله دست یا زه کمان علت حرکت پرتابه نیست، چرا که زمان تماس پرتاب کننده با پرتابه بیشتر از زمان عدم تماس است.»<sup>۴</sup>

---

<sup>3</sup>. Ibid: 678-679

<sup>2</sup>. Ibid: 641- 642

<sup>3</sup>. Ibid: 642

یحیی نحوی پس از ردّ نظریه حرکت قسری پرتابی ارسطو نظر خود را ابراز می‌دارد و با مفهوم قوه مؤثر القا شده از پرتاب کننده به پرتابه، چرایی حرکت پرتابه را توضیح می‌دهد؛ «قوه محرک غیرمادی‌ای بوسیله پرتاب کننده به پرتابه منتقل می‌شود و هوای فشرده شده یا اصلاً در حرکت پرتابه دخیل نیست یا اثر خیلی کمی در حرکت دارد. و روشن است که اگر شیئی بدین نحو متحرک شود ولو آنکه چیزی، سنگی یا پیکانی را در خلأ و برخلاف طبیعتش و به قسر حرکت دهد، خود شیئی کل مسیر را خواهد پیمود و به چیز دیگری خارج از خود برای به پیش راندن نیاز ندارد.»<sup>4</sup>

مبنای نظری یحیی نحوی در بحث از حرکت و دینامیک و وجود قوه درونی و غیرمادی به نظریه وی درباره نفس در موجودات زنده و بویژه نظر او درباره ماهیت نور باز می‌گردد. چنانچه میشاییل ولف متذکر می‌شود، نظریه ایمپتوس که نحوی در شرح‌هایش از آن بحث می‌کند به نظر می‌رسد که فقط نتیجه گرفتن از ارتباط بین انرژی نور و نفس باشد.<sup>5</sup> نفس با یک فشار و یا نیروی واقعی عمل نمی‌کند، بلکه با انتشار انرژی غیر مادی‌اش بر اندام‌های جسم حیوانات عمل می‌کند. این انتشار با انتشار نور قابل مقایسه است که از خورشید نشأت می‌گیرد و داخل اجسام شفاف می‌شود.<sup>3</sup>

نحوی نور و رنگ‌ها را یک نوع قوه غیرمادی و قابل انتقال در نظر می‌گیرد. او فعل نفس را با انتشار نور مقایسه کند و در شرح‌هایش بر فیزیک معمولاً عمل نیروی مؤثر بر اجسام را با نور یا با رنگ‌ها مقایسه می‌کند. او این ارتباط را در شرح بر کتاب نفس ارسطو چنین بیان می‌کند:

«قوه نجار که از درون اره عبور می‌کند و به چوب منتقل می‌شود، در بعضی جهات شکل آن را تغییر می‌دهد ولی چنین تغییر مشابهی در اره رخ نمی‌دهد. ما با توجه به این مثال می‌توانیم بگوییم که نور یک قوه غیرمادی را از جسم درخشان به محیط شفاف که طبیعتش طوری است که آن را جذب می‌کند، منتقل می‌کند. مانند محیط شفاف که قوه نفس را دریافت و منتقل می‌کند، ارگان‌های یک ارگانسیم نیز قوه غیرمادی نفس را جذب

<sup>4</sup>. Wolff 1983: 115.

<sup>5</sup>. Commentary on Aristotle's 'De Anima': 329-330.

منتقل می‌کند. و دقیقاً مانند این اندام‌ها، اندام‌های مصنوعی یا ابزارها (اره نجار) قادرند که این نیروی محرک را جذب و منتقل کنند.<sup>۱</sup>

از نظر او در برخورد پرتو نور خورشید به جسم رنگی، قوه‌ای - همچون قوه میل از پرتاب کننده به پرتابه - در عبور از آنها و برخورد با آنها به رنگ‌ها منتقل می‌شود که همین قوه موجب آن می‌شود که اشیاء صلب به آن رنگ دیده شوند. وقتی پرتو نور خورشید به شیشه‌ای رنگی برخورد می‌کند به وضوح قابل مشاهده است. وقتی پرتو نوری با عبور از شیشه‌ای بر روی جسم صلبی می‌افتد با رنگی دیده می‌شود که از آن عبور کرده است. بنابراین از دیدگاه یحیی نحوی قوه‌های معینی بنحوی غیرمادی از چیزی به چیز دیگر بطور متوالی و پیاپی منتقل می‌شوند.<sup>۲</sup>

رنگ‌هایی که می‌بینیم، قوه‌هایی هستند که به نحوی غیر مادی به اجسام صلب می‌رسند و آنها را در مسیر خودشان در زمانی که پرتو نوری خورشید پس از عبورش از رنگ‌ها برخورد می‌کند، رنگین و قابل مشاهده می‌کنند.<sup>۳</sup>

یحیی نحوی بر آن است که این میل یا قوه مؤثر درونی علت و محرک ذاتی است و نه قابلیت صرف برای حرکت. (میل درونی علت فاعلی است) او از مدل رابطه نفس و بدن در تبیین نظریه قوه مؤثر به‌عنوان محرک ذاتی شیئی استفاده می‌کند.

از نظر یحیی نحوی نفس از خارج بدن به آن هبوط می‌کند و پس از هبوط و نزول است که می‌تواند محرک ذاتی بی واسطه بدن باشد. اما آنچه که توانایی و قابلیت متحرک شدن به سوی غایتی فعال را فراهم می‌کند چیست؟ او در پاسخ به این پرسش، نظریه ارسطو را مبنی بر اینکه حرکت اشیاء بنا بر طبیعت‌شان موجد چنین عاملی است، رد می‌کند. از نظر او جسم منفعل و ضعیف است و بدون عاملیت نفس چیزی نیست. بلکه جسم موجود از آن حیث موجود است که نفس به آن اعطا شده است. در نتیجه جهان طبیعی برای یحیی نحوی برخلاف ارسطو متضمن عاملیت نفس در اشیای زنده و بر همین قیاس عاملیت قوه مؤثر در

<sup>1</sup>. Ibid: 329

<sup>2</sup>. Sorabji 2005: 352.

<sup>3</sup>. Commentary on Aristotle's 'Physics': 642.



اشیای غیر زنده که به عنوان یک محرک ذاتی و درونی عمل می‌کنند.<sup>۱</sup> بنابراین دیدگاه جهان طبیعی هیچ مقصود فعال مادی‌ای که بسوی آن حرکت کند ندارد، بلکه نفس و قوه درونی و میل ذاتی و درونی اشیاست که خود موجد حرکت خود است.

بنا بر شرح‌های نحوی بر کتاب نفس ارسطو، حرکت قسری اجسام غیرزنده (ابزارآلات) ضرورتاً فرقی با حرکت حیوانات ندارد. بویژه اگر این حقیقت را در نظر بگیریم که نحوی شرح بر کتاب نفس ارسطو را زودتر از شرح بر فیزیک نوشته باشد (بنابراین زودتر از تمام نوشته‌های دیگرش در مورد نظریه ایمپتوس)، به نظر می‌رسد که نظریه حرکت قسری‌اش که با جزئیات در شرح بر فیزیک مطرح می‌شود، فقط نتیجه از فرض‌هایی است که قبلاً در شرح‌اش بر نفس وجود داشته است.

در پاسخ به اینکه چرا پرتابه متوقف می‌شود، بر این باور است که وقتی قوه مؤثر مستحیل می‌شود، پرتابه متوقف می‌شود. براساس نظریه ارسطو حرکت پرتابه به دو دلیل نیازمند محیط حرکت است، اول اینکه وجود محیط باعث پیوستگی حرکت می‌شود و دوم اینکه باعث پایان یافتن حرکت آن می‌شود. مثل آب و هوا که می‌توانند این دو ویژگی را داشته باشند، به این دلیل که هم از یک جهت سبک هستند و هم از جهت دیگر سنگین‌اند. تا زمانی که سبک‌اند باعث روان شدن حرکت می‌شوند و زمانی که سنگین‌اند، مانع حرکت آن می‌شوند.<sup>۲</sup> مفهوم قوه مؤثر یحیی نحوی می‌خواهد بر هر دوی این ویژگی‌ها غلبه کند.

یحیی نحوی با اعتماد به نفس و با عبارت «من ادعا می‌کنم» در مقابل ارسطو چنین می‌آورد:  
«همچنان که شما می‌گویید که فشار هوا عامل اصلی حرکت قسری است و این حرکت تا زمانی که قوه محرک-که از طریق جسم متحرک به هوا منتقل می‌شود- از بین برود، ادامه دارد به همان ترتیبی که باعث شروع حرکت آن شده بود، اگر چیزی به طور قسری در خلأ به حرکت افتد می‌تواند همچنان به حرکت خود ادامه دهد تا زمانی که قوه حرکت که ابتدا به آن وارد شده بود، از بین برود.»<sup>۳</sup>

<sup>1</sup>. Lang 1992: 112.

<sup>۲</sup>. ارسطو ۱۳۸۵: ۱۷۰.

<sup>3</sup>. Commentary on Aristotle's Physics: 644.

<sup>2</sup>. Sorabji 2005: 333.

از نظر یحیی نحوی این نظریه-قوه درونی و ذاتی حرکت- کاملاً با شواهد روشن قابل تأیید است، چنانچه براساس اصل دینامیک ارسطویی اتصال محرک با متحرک، پرتابه با نیروی محرک همواره در اتصال است، در حالی که مشکلات نظریه ارسطو را هم ندارد. در سقوط آزاد هم نظر یحیی نحوی همین است، یعنی میل اجسام به سقوط به پایین بدلیل محرک‌های درونی و ذاتی آنهاست و آنچه موجب حرکت سقوط آزاد می‌شود، وجود میل درونی شیئی است و به‌موجب همین جسم سنگین‌تر در زمان کمتری سقوط می‌کند (سرعت بیشتری دارد) ولو آنکه حرکت در محیط خلأ باشد. اگر حرکت در محیط واسط اتفاق افتد که مانعی برای حرکت باشد روشن است که زمان حرکت متناسب با محرک‌های درونی اجسام در حال حرکت خواهد بود ولی در محیط واسط- ملاً- از آن حیث که مانع است، حرکت غیر یکنواخت خواهد بود. بنابراین زمان حرکت متناسب با کم و زیاد بودن محرک‌های درونی شیئی است.<sup>1</sup>

### نقد مشاهدات یحیی نحوی در رد ارسطو

بنا بر نظر یحیی نحوی محیط نمی‌تواند به عنوان علت فاعلی حرکت باشد بلکه حرکت از نیروهای درون جسم نشأت می‌گیرد. از طرف دیگر تناسب زمان و چگالی بیانگر این است که محیط نقش فعالی ایفا می‌کند. اگر ما فرض کنیم که محیط نقش مؤثری است که نه در حرکت بلکه فقط در مقاومت باعث ایجاد تفاوت‌هایی می‌شود، زمان و چگالی به سادگی با یکدیگر متناسب نخواهند شد. پس بجای زمان حرکت، این مقاومت است که متناسب با افزایش چگالی محیط، افزایش می‌یابد. در این حالت، سرعت کاهش خواهد یافت، اما نه بطور متناسب و لذا فقط قسمتی از زمان می‌تواند با چگالی متناسب باشد. به همین دلیل یحیی نحوی سعی در توجیه کردن این مشاهده دارد:

« دو وزن نابرابر که از یک مکان مشخص رها می‌شوند، تقریباً در یک زمان به زمین برخورد می‌کنند.»<sup>2</sup>

برای مثال اجسامی با وزن مخصوص متفاوت با سرعت یکسانی در یک محیط با مقاومت و یا در خلأ که مقاومتی ندارد سقوط می‌کنند. یحیی نحوی نیز مانند ارسطو فکر می‌کند که با افزایش سنگینی، سرعت زیاد می‌شود.

<sup>2</sup>. Commentary on Aristotle's 'Physics': 683.

«هر چه اجسامی که ترکیب می‌شوند سنگین‌تر باشند، با سرعت بیشتری حرکت خواهند کرد<sup>۱</sup> و جسم سنگین‌تر، مسافت یکسانی را در زمان کمتر و جسم سبک‌تر در زمان بیشتری طی خواهد کرد، حتی اگر محیط خلأ باشد.»<sup>۲</sup>

یحیی نحوی حتی جمع‌پذیری وزن‌ها را رد می‌کند و بر آن است که وزن دو جسم ترکیب شده بیشتر از جمع وزن تک تک آنهاست. به همین دلیل مشاهدات او ملاحظه وزن‌هایی که به مقدار زیادی از یکدیگر متفاوت‌اند را نمی‌کند. اگر این تفاوت کم باشد، محیط با مقاومت، تقریباً تمام تفاوتی که ناشی از اختلاف وزن‌هاست را جبران کند و در این صورت هر دو با هم به زمین می‌رسند. مشاهده یحیی نحوی همچنان که او شرح می‌دهد این امر را به خوبی نشان می‌دهد. از دیدگاه یحیی نحوی مشاهده نشان می‌دهد که چه چیزی باید ثابت شود؛ «اگر چگالی محیط فقط به عنوان مقاوم عمل کند، تنها سنگینی ذاتی به عنوان علت فاعلی عمل خواهد کرد.»<sup>۳</sup> آیا بر اساس این مشاهدات نظریه‌ای برای حرکت سقوط آزاد اجسام ارائه می‌شود؟ مسئله یحیی نحوی در اینجا تنها ردّ نظر ارسطو است. مشاهدات او برای تبیین حرکت شتاب‌دار سقوط آزاد نیست و از همین رو گرانت<sup>۴</sup> مشاهدات او را موضعی می‌داند؛

«مشاهداتی که به وسیله یحیی نحوی معرفی شده‌اند در یک رفتار موضعی<sup>۵</sup> تنها برای این هدف خاص بود که دیدگاه ارسطو را بی اعتبار کند.»<sup>۶</sup>

او می‌توانست فرض کند حداقل مقاومتی که محیط در مقابل وزنه بزرگتر اعمال می‌کند، به همان مقدار نیز به وزن کوچکتر اعمال شود. اما موضعی بودن مشاهداتش وقتی آشکار می‌شود که او نظر مخالف آن دارد، بنابراین، واضح است که این وزن‌های متفاوت اجسام است که باعث تفاوت‌هایی در حرکت می‌شود، یکی تمایل بیشتر و دیگری تمایل کمتری به پایین رفتن دارند و برای آنکه تمایل بیشتری برای حرکت رو به پایین دارد، محیط بهتر پخش یا تقسیم می‌شود. در حال حاضر هوا برای اجسام سنگین‌تر به طور مؤثرتری تقسیم می‌شود. برای بررسی عوامل دیگر باید به این حقیقت توجه داشت که آیا اجسامی که وزن بیشتری دارند حتی اگر حرکت در داخل محیطی باشد که در آن ماده‌ای وجود ندارد، تمایل بیشتری برای حرکت رو به پایین دارند؟ بنابر نظر وی سنگینی به تنهایی عامل مؤثر حرکت

<sup>1</sup>. Ibid: 420

<sup>2</sup>. Ibid: 679

<sup>3</sup>. Ibid: 681

<sup>4</sup>. Edward Grant

<sup>5</sup>. ad hoc

<sup>6</sup>. Grant 2007: 194.

است. سپس او استدلال می‌کند که تفاوت در سرعت‌ها ناشی از تفاوت وزن‌ها است به دلیل اینکه محیط در مقابل اجسام سنگین‌تر کمتر مقاومت نشان می‌دهد (سرعت و وزن با هم متناسب‌اند، زیرا وزن به طور معکوس با مقاومت متناسب است). این ملاحظه به طور ضمنی متناقض با تفسیر او از مشاهداتش شده است و نشان دهنده فقدان زیرکی همه جانبه وی در استدلال هایش است. شاید به همین خاطر است که ابن سینا همچنان که گرانت نظرات یحیی نحوی را ناهوشمندانه و موضعی می‌داند، وی را اندیشمندی جدی ندانسته و بدون خویشتن داری او را نواخته و نظراتش را عوامانه خوانده است. در ادامه به نقدهای ابن سینا بر نظریه حرکت و دینامیک یحیی نحوی می‌پردازیم.

### نقدهای ابن سینا بر دینامیک یحیی نحوی

آیا حرکت از ذات جسم است؟ آیا از حیث اینکه طبیعت جسم مبدأ حرکت است، می‌توان گفت حرکت ذاتی است؟ یا اینکه همچون یحیی نحوی ذات متحرک را می‌توان محرک و قوه مؤثر حرکت دانست؟ آیا حرکت و محرک و متحرک یک مفهوم و یک حیثیت‌اند یا مفاهیم و حیثیات مختلف‌اند؟ یکی از چالش‌های اصلی ابن سینا با یحیی نحوی به این پرسش‌ها بر می‌گردد که برای درک بهتر آنها نیاز به توضیح کوتاهی است.

حرکت به شش امر بستگی دارد که عبارتند از: متحرک، محرک، مسافت، مبدأ، منتها، زمان. در بحث از بستگی حرکت به محرک دو پرسش همواره در میان دانشمندان علوم طبیعی قرون میانه اسلامی و لاتینی مطرح بوده است. پرسش اول درباره اینکه آیا حرکت و محرک و متحرک یک مفهوم و یک حیثیت‌اند یا مفاهیم و حیثیات مختلف‌اند. کسانی مانند اکام<sup>۱</sup> همه این مفاهیم را یک مفهوم و ماهیت می‌داند در حالی که بوریدان<sup>۲</sup> با پیروی از ابن سینا آنها را مفاهیم و هویت‌های مستقل از هم دانسته و حرکت را بدون آنها عقیم می‌داند. بررسی این پرسش به مجال دیگری نیاز دارد. اما پرسش دوم مربوط به ذاتی بودن محرک است که آیا از حیث اینکه طبیعت جسم مبدأ حرکت است می‌توان گفت حرکت ذاتی است؟ یا همچون یحیی نحوی ذات متحرک را می‌توان محرک و قوه مؤثر حرکت دانست؟ ابن سینا هر دو نظریه را نقد و رد می‌کند.

<sup>۱</sup>. Ockham.

<sup>۲</sup>. Buridan J.

اگر حرکت ذاتی جسم باشد در این صورت تا آنجا که ذات جسم طبیعی و طبیعت وجود دارد، باید حرکت هم موجود باشد و معدوم نشود ولی مشاهده می‌شود که حرکت بسیاری از اجسام متوقف می‌شود، در حالی که ذات و طبیعت اجسام موجود است.

در فرض دوم اگر ذات متحرک علت حرکت باشد، باید حرکت خود بخود و دائمی برای ذات جسم و متحرک باشد، در حالی که مشاهدات ما چنین چیزی را نشان نمی‌دهد. بسیار مشاهده می‌شود که ذات جسم و متحرک موجود است اما حرکت معدوم است.

چنانچه ملاحظه شد یحیی نحوی در استدلال‌هایش و اعتراضاتش به ارسطو متوسل به حرکت دائمی افلاک گردید. ابن سینا در ادامه همین بحث در فصل اول از مقاله دوم سماع طبیعی شفا همین موضوع را پیش کشیده و نقد می‌کند.

از نظر ابن سینا اگر بعضی از اجسام طبیعی مانند افلاک بطور دائم متحرک‌اند به واسطه صفتی زاید بر جسمیت و طبیعت است که آن جسم و طبیعت آن صفت را دارد. آن صفت یا در خود جسم است مانند اراده در حرکات نفسانی که حرکت از درون خود جسم است و یا آن صفت خارج از جسم است مانند جذب یا دفع. بنابراین ذات متحرک و طبیعت جسم نمی‌تواند بخودی خود هم محرک جسم باشد و هم متحرک.

در اینجا پرسش دیگری پیش می‌آید که پس چگونه است که طبیعت مبدأ حرکت طبیعی می‌شود؟ یک جواب به این سؤال این است که صورت جسم یعنی طبیعت، محرک جسم است، اما نه صورت جسمیه جسم، بلکه صورت نوعیه جسم است که موجب حرکت جسم می‌شود، زیرا طبیعت جسمیه طبیعت جوهری است صاحب طول و عرض و عمق که در همه اجسام مشترک است و لذا معنای دیگری زاید بر این نیاز است تا حرکت لازم جسم شود. یعنی علاوه بر طول و عمق و عرض خاصیت دیگری هم لازم است که به سبب آن حرکت کند. این جوابی است که در الگو و پارادایم ارسطویی داده می‌شود، ولی ابن سینا که قرارش در کتاب شفا حرکت در همین مشی است، در اینجا تنها کوتاه و سر بسته چنین متذکر می‌شود که:

«اگر آن امر-که موجب حرکت می‌شود- بیرون از طبیعت جسم باشد، در آن صورت آشکارتر است که محرک غیر متحرک است.»<sup>۱</sup>

همچنان که ملاحظه شد، مفهوم طبیعت در برابر این پرسش که آیا ذات متحرک و طبیعت می‌تواند محرک هم باشد با مشکلاتی مواجه بود که با اضافه شدن فرضی کمکی و موضعی<sup>۲</sup> حل گردید، اما در برابر مسئله و چالش دیگر یعنی تبیین علت تغییر سرعت یا شتاب گرفتن اجسام دیگر کارساز نبود و لذا از نظر ارسطو علت تغییر تندی و کندی اجسام یکسره به محیط تحویل و سپرده می‌شود. از نظر ارسطو تغییر تندی در اجسام دو علت دارد: (۱) چگالی محیط واسط، و (۲) حجم و مقدار ماده. حجم و وزن جسم نیز به علت نخست یعنی محیط باز می‌گردد، زیرا در صورتی که وزن و حجم ماده بیشتر باشد، جسم قدرت بیشتری برای شکافتن محیط واسط دارد و در نتیجه تغییر سرعت بیشتری می‌یابد یا به عبارتی دیرتر متوقف می‌شود.

در برابر این نظریه، یحیی نحوی اثر محیط واسط را در تندی و کندی جسم رد و انکار نموده و معتقد است که در خلأ و در حالی که مقاومت محیط وجود ندارد، سرعت جسم بی نهایت نیست، بلکه در مدت زمانی متناهی و سرعتی متناهی جسم مسافت را طی می‌کند تا متوقف شود. دلیل توقف نه مقاومت محیط واسط است و نه حجم و وزن شیئی متحرک، بلکه تندی و کندی متحرک و توقف آن به قوه محرک درونی شیئی متحرک یا به اصطلاح مقدار قوه مؤثر شیئی و مقدار ماده جسم برمی‌گردد.

ابن سینا راهی میانه ارسطو و یحیی نحوی برگزیده و قوه درونی میل، شکل جسم و محیط واسط را عامل‌های اصلی تغییر سرعت شیئی می‌داند. از نظر ابن سینا علل کندی و تندی جسم متحرک در دو موضوع است: (۱) جسم متحرک و (۲) محیط. علت وابسته به جسم متحرک به دو علت بستگی دارد: قوه میل، شکل و حجم. که شکل و حجم علت آیرودینامیکی و میل علت دینامیکی تغییر سرعت در جسم است.

اختلاف قوه میل موجب تغییر سرعت می‌شود، مانند خاک در پایین آمدن و هوا و آتش در بالارفتن که به موجب افزایش قوه میلش یا زیادتی حجمش تندتر می‌شود و به موجب کاهش

<sup>۱</sup>. ابن سینا ۱۳۳۰: ۱۴۲.

<sup>۲</sup>. Ad hoc

میل یا حجمش کندتر می‌شود.<sup>۱</sup> بنابراین هر قدر میل بیشتر باشد قدرت غلبه بر مقاومت محیط بیشتر خواهد بود. بنابراین عامل اصلی در تندی و کندی جسم، میل شیئی است که امری درونی و مربوط به متحرک است.

I = نماد "میل" و V = نماد "سرعت"

$$I1/I2 \sim V1/V2$$

عامل بعدی مربوط به حدود و شکل جسم متحرک و سطح مقطعی از جسم است که در ابتدای حرکت با محیط برخورد می‌کند و در تغییر سرعت جسم کاملاً مؤثر است. مثالی که ابن سینا ذکر می‌کند، جسمی مربع شکل در مقایسه با مخروطی است که با نوک تیزش محیط را می‌شکافد یا مربعی که با زاویه، با محیط برخورد می‌کند و روشن است که جسم مربع شکل، حجم بزرگتری از محیط را می‌بایست جابجا کند و لذا نیروی بیشتری باید برای غلبه بر مقاومت صرف کند. بطور مثال اگر دو جسم را در نظر بگیریم که وزن و حجم یکسانی را دارند ولی سطح مقطعی از دو جسم که با محیط برخورد می‌کند، متفاوت باشد، آنگاه آن جسمی که سطح مقطع کوچکتری از آن با محیط تالاقی می‌کند، سرعت بیشتری خواهد داشت.<sup>۲</sup> صاییلی معتقد است که بوریدان مثالی با الهام از همین مثال ابن سینا می‌آورد.<sup>۳</sup>

ابن سینا نظر یحیی نحوی را مبنی بر اینکه محیط هیچ تأثیری ندارد یا تأثیر کمی دارد، رد کرده و بر این اعتقاد است که چگالی و رقت و غلظت محیط می‌تواند موجب تغییر سرعت در شیئی متحرک شود. اگر دو شیئی یکسان را در نظر بگیریم، هر قدر محیط غلظت بیشتری داشته باشد، قوه بیشتری برای غلبه بر مانع نیاز است و هر قدر محیط رقت داشته باشد، به

<sup>۱</sup> ابن سینا ۱۹۶۹: ۱۶۱-۳۶۱ ظ.

<sup>۲</sup> همان

<sup>۳</sup> صاییلی می‌گوید: این عبارت احتمال اینکه بوریدان ملهم از آن باشد را به ذهن متبادر می‌کند. زیرا او از حرکت اشیای مذکور در عبارت با انتهای حدود ذکر شده شان به جلو و برعکس سخن می‌گوید. ولی چنانچه داگس (Dugas 1988: 48-49) به صراحت می‌گوید: نظریه دفع، مفهومی ارسطویی نیست و ثانیاً مثال بوریدان به نقل از داگس مربوط به رد نظریه دفع یا جابجایی متناسب به اقلاتون است. در این مثال بوریدان بر آن است که شکل انتهای پیکان و نیزه اینکه مخروطی باشد مانند نوک پیکان یا نباشد، تأثیری در سرعت و کندی حرکت آن ندارد. بنابراین ربطی به برداشت دیگر بوریدان از مثال ابن سینا از آن ندارد.

همان میزان قوه کمتری نیاز است. و هر قدر مقاومت محیط کمتر باشد سرعت بیشتر و هر قدر مقاومت بیشتر باشد سرعت متحرک کمتر خواهد شد.

خلاصه آنکه از نظر ابن سینا قوه میل شدت و ضعف می‌یابد و بواسطه سنگینی و سبکی شیئی یعنی متناسب با وزن یا مقدار ماده شیئی تغییر می‌کند. هر قدر مقدار شیئی<sup>۱</sup> بیشتر باشد، قوه میل شدیدتر است. فرقی در میل طبیعی و قسری نیست، مثلاً در سقوط آزاد که میل طبیعی موجب حرکت می‌شود، هر قدر شیئی سنگین‌تر باشد، قوه میل بیشتر است، بنابراین تندی شیئی بیشتر است و هر قدر سبک‌تر باشد قوه میل طبیعی کمتر است و لذا کندتر است. I = نماد "میل" و W = نماد "مقدار ماده"

$$I_1/I_2 \sim W_1/W_2$$

ولی هنگامی که یک شیئی داریم که مقدار ماده‌شان و وزنشان یکی است، ولی شکل یکی مقاومت بیشتری با محیط ایجاد می‌کند (مانند مربع) و دیگری مقاومت کمتری ایجاد می‌کند (مانند مخروطی که با نوکش حرکت می‌کند)، آنگاه اولی برای حصول کمال اول قوه محرک بیشتری می‌خواهد. بنابراین قوه میل بیشتری می‌یابد ولی مقاومت بیشتری در محیط احساس می‌کند و دومی قوه محرک کمتری می‌خواهد. بنابراین قوه میل کمتری ایجاد می‌شود و مقاومت کمتری احساس می‌کند. حال اگر فرض کنیم که نیروی محرک یکسانی به هر یک وارد شود، آنگاه دارای قوه میل یکسانی می‌شوند، در حالی که مخروط به دلیل شکلش در محیط واسط مقاومت کمتری دارد و به عبارت بهتر قوه بیشتری خواهد داشت؛

«أما الأمر الذي في المتحرك فقد يكون لاختلاف قوة ميلية فان الازيد في الثقل النازل او الخفة الصاعدة لقوته او لزيادة عظمه يسرع، والانتقص يبطل.»<sup>۲</sup>

در ادامه ابن سینا پس از رد حرکت در خلأ با استدلال بر اینکه حرکتی در خلأ نیست که زمانش برابر زمان حرکت در ملاً باشد، دو اشکال که یحیی نحوی نیز آنها را در رد نظریه ارسطو مطرح کرده، بدون ذکر نام مطرح می‌کند.

اشکال اول: در صورتی که هیچ مقاومتی هم در کار نباشد، هر قوه محرکی در جسم بر حسب مقدار بزرگی جسم و شدت و ضعف قوه محرک آن زمانی را اقتضا می‌کند و سپس زمان حرکت بر حسب مقاومتها افزون می‌شود.<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>. باید توجه داشت که در این دوره تمایزی میان وزن و جرم ماده وجود نداشته است.

<sup>۲</sup>. همان: ۱۶۲-۱۶۳-۱۹۳هـ

<sup>۳</sup>. همان: ۱۶۱-۱۶۲-۳۷۱

<sup>۴</sup>. ابن سینا ۱۹۶۹: ۱۶۱-۳۶ظ



اشکال دوم: ممکن است مقاومتی که زمان حرکت در آن برابر زمان حرکت در خلأ است، هیچ مؤثر نباشد، ولی مقاومت دیگری مؤثر باشد، مثل حالتی که مقاومتی مؤثر باشد ولی نصف آن مؤثر نباشد. به عبارت دیگر از این نظر نسبت زمان حرکت در محیط با مقاومت‌های مختلف نسبت خطی نیست.<sup>۱</sup>

در پاسخ ابن سینا می‌گوید: ما مقاومتی فرض کردیم که اگر موجود و مؤثر باشد، زمان حرکت متحرک در آن برابر با زمان حرکت در عدم مقاومت (خلأ) است، در حالی که نیازی به قید مؤثر برای مقاومت نیست، زیرا خود مقاومت به معنای تأثیر است و این تأثیر به دو وجه است.

۱- کاهش قوه و شدت میل متحرک؛

۲- ایجاد مقاومت‌های پی در پی که هریک به تنهایی محسوس نیستند، ولی در مجموع محسوس‌اند که معنای کندی همین است.

برخلاف نظر یحیی نحوی که صرف قوه مؤثر درونی فارغ از اینکه در مقاومت باشد یا در خلأ را مؤثر و محسوس می‌داند، ابن سینا بر آن است که ایجاد مقاومت‌های پی در پی محیط در مجموع مؤثر و محسوس است. در این موضوع فرقی نمی‌کند که میل قسری یا طبیعی یا نفسانی باشد و درباره میل ارادی یا نفسانی نیز می‌گوید: هرگاه در برابر این میل مقاومتی برای حرکت پیش بیاید و آن را ساکن کند، محسوس می‌شود چنانکه در حرکت طبیعی هم موقعی که مقاومت ببیند و مانعی برای حرکت پیش آید محسوس می‌شود و این میل قوت و شدتش مختلف است و حالت او مانند حالت میل طبیعی است.<sup>۲</sup>

رویکرد دیگر ابن سینا استدلال جالب دیگری است. تأثیر مقاومت از نظر ابن سینا حداقل و آستانه‌ای دارد که قوه مؤثر نمی‌تواند کمتر از آن باشد وگرنه طبع متحرک آن را نمی‌پذیرد و روشن است که این آستانه و حداقل نمی‌تواند با حالتی که حرکت در عدم مقاومت (خلأ) است یکسان باشد. زیرا در این صورت حداقل و آستانه معنا ندارد.<sup>۳</sup>

بنابراین ابن سینا ضمن نقد و بررسی نظریه یحیی نحوی نحوه محسوس شدن و تأثیر آن را نیز تبیین می‌کند و به اشکالات او بر نظریه ارسطو پاسخ می‌گوید.

<sup>۲</sup>. همان: ۱۶۲-۱۹۳ظ

<sup>۲</sup>. همان

بنابر نظریه میل ابن سینا اندازه گیری کاهش میل کاملاً بستگی به اندازه سرعت پرتابه دارد (در صورتی که در نظریه یحیی نحوی رابطه اندازه قوه با سرعت روشن و قابل اندازه گیری نیست).

I = نماد "میل" و V = نماد "سرعت"

$$I_1/I_2 = V_1/V_2$$

حال اگر حداقل مقاومت مورد نیاز برای تأثیر بر قوه درونی و میل شیئی متحرک را به اندازه‌ای فرض کنیم که بتوان از مقاومت آن صرف نظر کرد می‌توان نتیجه گرفت که براساس نظریه میل ابن سینا داریم:

$$I_1/I_2 = V_1 * W_1 / V_2 * W_2$$

### نظریه حرکت پرتابی یحیی نحوی به روایت ابن سینا و نقد و بررسی آن

ابن سینا در فصل هشتم از مقاله دوم سماع طبیعی پس از تبیین نظرات ارسطو و افلاطون درباره مسئله حرکت پرتابی، نظریه یحیی نحوی را نقد نموده و در نهایت نظریه خود را مطرح می‌کند و قبل از طرح نظریه دوباره می‌گوید که سوای این دو نظریه، نظریه سومی هم وجود دارد، چنانچه همه اقسام حرکت قسری یا از قوه‌ای (میل) است یا از تأثیر قوه مؤثر.<sup>۱</sup>

بنابر نظریه یحیی نحوی قوه مؤثر قوه‌ای درونی و در خود متحرک است. ابن سینا با اشکال بر این آغاز می‌کند که اگر چنین باشد و حرکت قسری پرتابه فقط بواسطه قوه درونی شیئی باشد، لازم است که هیچ‌گاه این قوه کاهش نیابد و منقطع نگردد. در این صورت اگر قوه همیشه باقی است حرکت نیز باید دائمی باشد؛

«فان كانت الحركة القسریة فی المرمی عن قوه فی الخلاء فیجب ان تبقى فلا تقتر البتة، و لا تنقطع البتة، و ذلك لان القوه اذا وجدت فی الجسم فلا یخلو اما ان تبقى، و اما تعدم؛ و ان بقيت، فالحرکه تبقى دائما.»<sup>۲</sup>

اما چنین نیست و مشاهده می‌شود که حرکت قسری پس از مدت زمانی متوقف می‌شود. اگر قوه مؤثر درونی پرتابه معدوم یا کاهش می‌یابد یا بواسطه سببی بیرونی است یا به ذات خود معدوم یا کاهش می‌یابد.

<sup>۳</sup>. همان: ۱۶۳-۳۷۱ط

<sup>۲</sup>. همان

<sup>۱</sup>. همان

معدوم شدن قوه مؤثر به ذات خود شیئی محال است، زیرا آنچه بذاته استحقاق عدم دارد، وجود یافتن آن ممکن نیست. اما اگر معدوم شدنش بواسطه سببی است دو حال ممکن است: یا این سبب در خود پرتابه است؛ یا اینکه بیرون از آن است. اگر در خود پرتابه است، در حالی که در آغاز حرکت سبب بالغعل نبوده بلکه سپس از مغلوب به غالب و از قوه به فعل تبدیل شده است. بنابراین از قوه به فعل شدن نیاز به سببی دیگر دارد و این سلسله علل می بایست تا بی نهایت ادامه یابد و این محال است.<sup>۱</sup>

تا اینجا ابن سینا ثابت می کند که قوه مؤثر در حرکت پرتابه نمی تواند بالذات در متحرک تأثیر کند و خود را کاهش دهد بلکه به سببی نیاز دارد. این سبب تأثیر قوه درونی نمی تواند سببی درون شی باشد. سبب تأثیر قوه موثر در حرکت پرتابه، یا سببی بیرونی است یا سببی درونی که معدّ و یاورش در خارج از شی است.

در هر حال تأثیر آن سبب چه بیرونی باشد چه درونی، به همراهی یاور و معدّی است که تأثیر را ممکن می سازد و در این صورت، یا به همراهی متحرک است، یا از متحرک جداست. در صورت قبول احتمال اخیر که سبب تأثیر به همراهی متحرک نیازی ندارد و از آن جداست می توان اشکال کرد که در این صورت چرا در آغاز تأثیر نکرده است.

و در صورت اول ناگزیر آن سبب شیئی است که متحرک را ملاقات می کند و متصل و همراه آن است و بنا بر نظر ابن سینا صرف قوه ای درونی یا میل شی نمی تواند سبب توقف حرکت پرتابه شود بلکه به سبب تأثیر متقابل محیط و شی متحرک است که حرکت پرتابه ضعیف و در نهایت متوقف می شود. به همین دلیل حرکت قسری در خلأ نه ضعیف و نه متوقف می شود. از نظر ابن سینا «سبب» در خود جسم متحرک است و پی در پی آمدن مقاومتها همواره قوه میل قسری را ساقط و در نهایت فاسد می کند.<sup>۲</sup>

### نقد ابن سینا بر حرکت خود بخودی: علل حدوث و بقای حرکت

تا اینجا نشان داده شد که قوه مؤثر برخلاف نظر یحیی نحوی نمی تواند خود بخود عمل کند بلکه معدّ و یآوری بیرونی می خواهد تا قوه درونی تأثیرگذار و محرک باشد. حل سؤال اینجاست که چرا حرکت متوقف می شود؟ آیا مقاومت و معاوقی درونی یا بیرونی وجود دارد تا

---

<sup>۲</sup>. همان: ۱۶۳-۳۷۴ ط

موجب تغییر تندی حرکت شود و در نهایت حرکت را متوقف سازد. از نظر یحیی نحوی نه معاوق و مقاومتی درونی وجود دارد و نه به معاوقی بیرونی نیاز است، بلکه همان گونه که خودبخود حرکت ایجاد می‌شود، خودبخود هم متوقف می‌شود یا به عبارتی دیگر قوهٔ درونی خود خرج<sup>۱</sup> است.

آیا حرکت خودبخودی امکان پذیر است؟ از نظر یحیی نحوی با انتقال قوه و برانگیخته شدن قوهٔ درونی غیرمادی متحرک به حرکت خود ادامه می‌دهد. در دینامیک سه فرض در حرکت جسم متحرک ممکن است. نخست اینکه در همان لحظه ایجاد حرکت و انتقال قوه، امکان و نیاز به علت برطرف گردد بطوری که هیچ بقای زمانی نداشته و برای ایجاد و ابقای حرکت نیاز نیست. فرض دوم اینکه با ایجاد حرکت بلافاصله امکان و نیاز به علت از میان برود. فرض سوم اینکه پس از حدوث حرکت مدتی امکان آن باقی باشد. دربارهٔ فرض دوم نمی‌تواند در همان لحظه ایجاد، امکان برطرف گردد، بنابراین غیرممکن است و در فرض دوم که در یک لحظه ایجاد و در لحظه بعد اعدام گردد تتالی آنات لازم است و آن مستلزم تقسیم حرکت به اجزاء لایتجزاست که باطل است. فرض سوم در حرکت برقرار است و چه در حرکت طبیعی یا قسری مدتی استمرار و بقا دارند.

از نظر ابن سینا چنین موجوداتی هم به علت محدثه نیاز دارند و هم به علت مبقیه. بنابراین حرکت هم در حدوث و هم در بقا به علت نیاز دارد و علت بقا از سه فرض خارج نیست:

۱. چنانچه حرکت پس از انتقال قوه به خودی خود استمرار یابد و نیازی به علت بقا نداشته باشد، یعنی ذاتی که در ابتدا ممکن بود حال واجب گردیده و بی نیاز از علت است. این مستلزم انقلاب در ذات بوده و محال است.
۲. اگر منظور این است که پس از انتقال قوه و حدوث حرکت، همان حدوث علت بقا باشد، چطور چیزی که خودش نیازمند علت است، می‌تواند علت بقا و وجوب حرکت باشد.
۳. یا اینکه علت حدوث و بقای حرکت یکی باشد یعنی با انتقال قوه حرکت ایجاد شده و همان قوه در متحرک موجب بقای حرکت باشد. به عبارت دیگر علت حدوث در زمان حدوث حرکت تأمین کننده و ایجادکننده حرکت و در زمان بقا تأمین کننده استمرار

---

<sup>۱</sup>. Self-expending

حرکت باشد. در این صورت علت در ظرف وجود و در ظرف عدم هر دو یکسان عمل می‌کند و در ظرف وجود و عدم یکسان تاثیرگذار است. بنابراین حرکت خودبخودی به علت انتقال قوه از محرک به متحرک غیرممکن است و در هر حال استمرار حرکت نیازمند علت است، همان‌گونه که در ایجاد حرکت به علت نیاز داشت. در ادامه مقاله پس از ذکر دیدگاه یحیی نحوی درباره حرکات قسری به شرح بیشتر نقدهای ابن سینا و نظرات او خواهیم پرداخت.

### نظریه میل ابن سینا و تفاوت آن با نظریه قوه مؤثر

بسیاری از محققین و مورخین علم دو نظریه قوه مؤثر و نظریه میل یا ایمپتوس را یکی دانسته‌اند. در این بخش برای درک روشنی از تمایز و تفاوت نظریه میل ابن سینا و نظریه یحیی نحوی به طور اجمالی نظریه میل را بیان کرده و به تفاوت‌های آن می‌پردازیم. ابن سینا پس از تبیین هر یک از سه نظریه ارسطو، افلاطون و نظریه یحیی نحوی، به نظریه میل می‌پردازد.

نسبت محرک با متحرک در حرکت قسری از دو حال بیرون نیست؛

۱- محرک با متحرک همراه است؛ در این حالت خود محرک هم متحرک است و حرکت آن یا به قسر است یا بطبع یا به اراده. و اگر به قسر باشد باز همین سخن را می‌گوییم تا اینکه به اراده یا طبیعت برسد. در اینجا دو حالت دارد؛ حرکت به اراده بازگردد یا حرکت به طبیعت بازگردد.<sup>۱</sup>

در هر دو حالت نفس و طبیعت بواسطه احداث میل (میل ارادی یا میل طبیعی) موجب حرکت می‌شوند و به دلیل مقاومت محیط واسط محسوس و ساکن می‌شوند.

۲- محرک در زمان ایجاد حرکت از متحرک جدا شود؛ در این حالت که محرک از متحرک جداست، یعنی حرکت هست، ولی قوه تحرک محرک وجود ندارد، در حالی که بنا بر اصل دینامیک ارسطویی محال است که حرکتی همواره تجدید شود موجود باشد، ولی علتش وجود نداشته باشد. از همین رو می‌بایست علتی وجود داشته باشد که حرکت را باقی نگهدارد و در متحرک موجود باشد و در آن تأثیر کند.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> همان: ۱۶۲-۱۹۳ ظ

<sup>۲</sup> همان: ۱۶۲-۳۷۱ ظ

<sup>۳</sup> همان

از نظر ابن سینا قوه‌ای که در حرکت قسری در متحرک ایجاد می‌شود به دو نحو است؛

۱- قوه‌ای عرضی است مانند وقتی که آتش در آب حرکت ایجاد می‌کند.

۲- قوه‌ای است حاصل از تأثیر القایی متقابل متحرک و محیطی است که متحرک در آن حرکت می‌کند. و این تأثیر متقابل به دو شکل قابل تصور است که تحت عنوان نظریه جذب و نظریه دفع بحث و بررسی می‌شود. «فذلک اما قوه عرضیه ارتبکت فی المتحرک من المحرک کالحراره فی الماء عن النار، و اما تاثیر مما یلاقی المتحرک ما ینفذ فیہ و هذا التأثير معقول علی وجهین»<sup>۱</sup>

قبل از بررسی هر کدام لازم است به نکته‌ای توجه کنیم. در اینجا به نظر ابهامی وجود دارد و آن اینکه در مقابل قوه عرضی (حالت اول)، قوه ذاتی قرار می‌گیرد، ولی آیا تأثیر القایی محیط بر متحرک دلالت بر ذاتی بودن قوه محرک می‌کند یا عرضی بودن آن و این در حالی است که در جمله قبل ابن سینا گفت این قوه در متحرک موجود است (ذلک السبب موجودا فی المتحرک و یوثر فیہ) ولی با دقت در زمینه بحث ابن سینا روشن می‌شود که این تأکید بر تأثیر محیط به‌خاطر این است که ابن سینا بحث حرکت قسری را در زمینه بحث امتناع حرکت در خلأ طرح می‌کند.

همین مسئله موجب اشتباه پینس شده است که نقل می‌کند ابن سینا قوه پرتابه را نیرویی عاریتی (بالعرض) می‌داند که محرک به پرتابه می‌دهد، مانند حرارت که بواسطه آتش به آب داده می‌شود. در حالی که ملاحظه شد که صراحتاً ابن سینا قوه داده شده به پرتابه را مانند حرارت ایجاد شده در آب نمی‌داند.<sup>۲</sup>

قوه میل و مقاومت‌های پیاپی حاصل از مقاومت دو روی یک سکه‌اند یا به عبارت دیگر نشانگر محسوس بودن قوه میل و ظهور و بروز آن بواسطه مقاومت محیط است. با بیانی فلسفی می‌توان چنین گفت که قوه میل در شیئی بالذات و ظهور و تأثیرش بالغیر و بالعرض است.

<sup>۱</sup>. چنانچه کرومبی به نقل از مقاله وی در مجله آرکیون Les precurseurs musulmans de la theorie de

impetus<sup>۱</sup> نقل می‌کند.

<sup>۲</sup>. کرومبی ۱۳۸۲ ج ۲: ۶۰.

تفاوتی اساسی بین این نظریه با نظریهٔ قوهٔ مؤثر یحیی نحوی وجود دارد. در نظریهٔ یحیی نحوی، قوهٔ مؤثر خود خرج است تنها با همان دور شدن متحرک از نقطه آغاز حرکت و همچنین در خلاء، دچار فرسودگی می‌شود تا بالاخره متوقف می‌شود. در عوض نظریهٔ میل قسری سینوی تنها تحت تأثیر مسئلهٔ مقاومت محیط و میل طبیعی جسم دچار ناتوانی می‌شود، به نحوی که در خلاء- اگر خلأئی داشته باشیم- حرکت قسری می‌توانست جاودانه باشد. تفاوت برجسته و مهم دیگری که در لابلای متن و در طول مطالعه مقاله ذهن را متوجه خود می‌کند این است که قوهٔ مؤثر یحیی نحوی غیرمادی است، در حالی که میل از نظر ابن سینا محسوس است و رابطهٔ مستقیم با مقدار ماده جسم و میزان تندی جسم متحرک دارد. در اینجا پرسشی دیگر رخ می‌نماید که آن عبارت است از چگونگی انتقال قوه به متحرک است. اگر قوهٔ مؤثر را غیر مادی بدانیم و آن را همچون نفس برای بدن جسم تصور کنیم، چگونه این امر غیرمادی به جسم مادی منتقل می‌شود و اگر این قوهٔ ذاتی است، نقدهای ابن سینا را چگونه تاب می‌آورد. از سوی دیگر تناقضات پیش آمده در بحث حرکت طبیعی سقوط آزاد که پیشتر مورد بحث قرار گرفت را چگونه پاسخ می‌دهد. شاید برای همین تعارضات و تناقضات است که ابن سینا نظرات وی را عوامانه می‌داند و محققینی چون میشابیل ولف یا ادوارد گرانٹ نظرات وی را موضعی و تنها برای رد ارسطو می‌دانند.

### نتیجه‌گیری:

ارزیابی علمی نظریه حرکت یحیی نحوی توسط ابن سینا نشان دهندهٔ آن است که این نظریه تناقضاتی دربردارد که نمی‌توان آن را یک نظریهٔ علمی و سازگار دانست. نظریهٔ قوهٔ مؤثر یحیی نحوی از نظر ابن سینا دارای اشکالاتی است که وی نقد کرده است.

علی‌رغم اینکه یحیی نحوی ارسطو را در اینکه حیّز طبیعی علت حرکت نیست، مورد نقد قرار می‌دهد، ولی او نیز به عقایدی مابعدالطبیعی شبیه به آن متوسل می‌شود و معتقد است:

۱. نیروی محرک به متحرک انتقال می‌یابد به دلیل آنکه غایت و ملجأ آن در متحرک است و به همین دلیل آنجا می‌ماند و آن را ترک نمی‌کند.
۲. نیروی مؤثر انتقال یافته به درون جسم متحرک، ظرفیتی برای حرکت خودبخودی ایجاد می‌کند.

۳. نیروی مؤثر انتقال یافته نیرویی غیرمادی است.  
تفاوت‌های عمده نظریه یحیی نحوی با نظریه میل این سینا عبارتند از:
۱. قوه میل قوه‌ای درونی و ذاتی است که با وارد شدن قوه محرک بیرونی به کار می‌افتد
  ۲. قوه میل غیر مادی نیست بلکه مادی و قابل اندازه گیری است و اندازه آن متناسب با سرعت و مقدار ماده شی متحرک است.
  ۳. قوه میل دائم است، ولی خودخرج<sup>۱</sup> نیست و با مقاومت‌های پی در پی محیط ضعیف و متوقف می‌شود.
  ۴. اگرچه قوه میل دائم(و نیز قابل فساد) است، ولی برای محسوس شدن و تأثیر نیاز به حداقل مقاومت محیط واسط دارد و در خالاً نمی‌تواند محسوس شود. ■

---

<sup>1</sup>. self expending



## فهرست منابع:

- ابن سینا، *الشفاء*، السماع الطبيعي، تحقيق و تقديم جعفر آل ياسين، دارالمناهل، بيروت، ۱۹۹۶/۱۴۱۷.
- ابن سینا، *الشفاء*، السماع الطبيعي، تحقيق سعيد زايد، با مقدمه ابراهيم مدكور، قاهره، ۱۹۶۹.
- ابن سینا، *الشفاء*، فن سماع طبيعي، ترجمه فروغی، انتشارات اميرکبير، تهران ۱۳۳۰.
- ارسطو، *الطبيعه*، ترجمه اسحق بن حنين، حقيقه و قدمه عبدالرحمن بدوى و تقديم محسن بدوى، المركز القومى للترجمه، قاهره، ۲۰۰۷.
- ارسطو، *سماع طبيعي*، ترجمه لطفى، انتشارات طرح نو، تهران ۱۳۸۵.
- كرومبى آ.سى، *از آگوستين تا گاليله*، ترجمه احمد آرام، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۲.
- Clagett, Marshal, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison: university of Wisconsin Press, 1959.
- Dugas, Rene. *A History of Mechanics*, Dover edition, 1988, first published in 1955 Neuchatel: Griffon.
- Avempace, Projectile Motion and Impetus*, Journal Franco, Abel b. of the history of Ideas Inc. 2004.
- Grant, Edward, *A History of Natural Philosophy*, Cambridge University Press, 2007.
- In Phys. *Commentary on Aristotle's 'Physics'*, ed. H. Vitelli, CAG XVI-XVII, Berlin: Reimer, 1887/88.
- In D.A. *Commentary on Aristotle's 'De Anima'* ed. M. Hayduck, CAG XV, Berlin: Reimer, 1897.
- Lang, Helen S. *Aristotle's Physics and its Medieval Varieties*, State University of New York Press, 1992.
- Sayili, Aydin, *Ibn Sina and Buridan on the motion of the projectile*: Dogumunun bininci yili armagani , Ankara, 1984.
- Sorabji, Richard, *The Philosophy of the Commentators*, 200-600 AD: Physics, Cornell University Press, 2005.

Wolff, M. *Philoponus and the Rise of Preclassical Dynamics*, This chapter is an extended version of a lecture given during a conference on Philoponus at London in June 1983.