



The External Debate between Al-Bīrūnī and Avicenna on the Generation and Corruption of the Celestial Spheres: A Methodological Analysis of the Limits of Experience in the Aristotelian Paradigm

Iraj Nikseresht¹ Jalal Abdollahi²

Doi:

10.30497/AP.2026.248979.1758



Abstract

Our aim in the following article is to examine one of the questions and responses exchanged between Abū Rayḥān al-Bīrūnī and Avicenna concerning the generation and corruption of the celestial spheres. In this exchange, al-Bīrūnī—motivated by scientific rather than philosophical or theological concerns—challenges the dominant Aristotelian view according to which the heavens and the supralunar realm are exempt from generation and corruption. This debate encompasses both philosophical and cosmological dimensions. The present study focuses specifically on its cosmological aspect, with particular attention to the methodological approaches adopted by the two thinkers. We argue that al-Bīrūnī, drawing on observations of geological changes—such as the transformation of mountains on the Earth's surface—and employing inductive reasoning, seeks to extend a claim established in the sublunary realm to the supralunar realm, thereby challenging certain elements of the Aristotelian framework. In contrast, Avicenna, relying on Aristotelian principles, resists al-Bīrūnī's proposed generalization.

Keywords: Aristotelian paradigm; induction; generalization; corruption of the celestial spheres; supralunar realm; sublunary realm.

1. Associate Professor of History and Philosophy of Science, Institute for the History of Science, University of Tehran, Tehran, Iran. nikseresht@ut.ac.ir

2. (Corresponding Author) Ph.D. Candidate in History and Philosophy of Science, University of Tehran, Tehran, Iran; Physics Teacher, Ministry of Education, Tehran, Iran. jalaljalal13721372@gmail.com

مناقشه ابوریحان بیرونی و ابن سینا درباره کون و فساد افلاک: تحلیلی روش‌شناختی از مرز تجربه در پارادایم ارسطویی

ایرج نیک‌سرشت^۱

جلال عبدالهی*^۲

تاریخ دریافت: ۲۷-۰۶-۱۴۰۴، تاریخ پذیرش: ۲۶/۱۱/۱۴۰۴

Doi: 10.30497/ap.2026.248979.1758

چکیده

در مقاله پیش‌رو هدف ما بررسی یکی از پرسش‌ها و پاسخ‌هایی است که درباره کون و فساد افلاک بین ابوریحان بیرونی و ابن سینا ردوبدل شده است. در این پرسش بیرونی با انگیزه‌هایی علمی (نه فلسفی یا الهیاتی) در این دیدگاه غالب ارسطویی مناقشه می‌کند که مطابق آن، آسمان و عالم فوق‌القمر کون و فساد نمی‌پذیرد. این مناقشه دو جنبه دارد: یکی فلسفی و دیگری کیهان‌شناختی. ما سعی داریم جنبه کیهان‌شناختی آن را تحلیل کنیم. به‌طور خاص روی روش‌شناسی طرفین تمرکز می‌کنیم و نشان می‌دهیم بیرونی با تکیه بر مشاهده تغییر کوه‌ها در سطح زمین و استفاده از استدلالی استقرایی، سعی در تعمیم مدعایی درباره عالم تحت‌قمر به عالم فوق‌قمر را دارد تا بدین ترتیب برخی از عناصر دیدگاه ارسطویی را به چالش بکشد. درمقابل ابن سینا سعی دارد با تکیه بر دلایلی ارسطویی با تعمیم مدنظر بیرونی مخالفت کند.

واژگان کلیدی: پارادایم ارسطویی، استقراء، تعمیم، فساد افلاک، عالم فوق‌القمر، عالم تحت‌القمر.

۱. دانشیار تاریخ و فلسفه علم، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، تهران، ایران. nikseresht@ut.ac.ir
۲. نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری تاریخ و فلسفه علم دانشگاه تهران و دبیر فیزیک در آموزش و پرورش، تهران، ایران. jalaljalal13721372@gmail.com

مقدمه

مجموعه الأسئلة و الأجوبة شامل مکاتباتی است که در قالب پرسش و پاسخ بین ابوریحان بیرونی (۳۴۲-۴۴۰ ه.ق) و ابن‌سینا (۴۲۸-۳۷۰ ه.ق) ردوبدل شده است.^۱ مجموعه شامل دو بخش است: ده پرسشی که به‌عنوان ایراد بر کتاب السماء و العالم ارسطو مطرح می‌کند، و هشت پرسش از مسائل علمی و فلسفی که مستقیماً به آثار ارسطو ربط ندارند. ابن‌سینا به تمامی پرسش‌ها پاسخ می‌دهد. سپس بیرونی بر برخی از پاسخ‌های ابن‌سینا اعتراض‌هایی وارد می‌کند. در این مقاله یکی از پرسش و پاسخ‌های این مجموعه را بررسی می‌کنیم.

در ابتدا سعی می‌کنیم درباره جایگاه بیرونی و به‌خصوص مجموعه الأسئلة و الأجوبة در علم دوره اسلامی توضیحاتی ارائه دهیم. بدین منظور ما از نظریه پارادایم‌های توماس کوهن^۲ (۱۹۹۶) در کتاب ساختار انقلاب‌های علمی استفاده می‌کنیم.^۳ در دوره زمانی بیرونی فلسفه و اندیشه ارسطویی به‌عنوان پارادایمی جامع نسبتاً پذیرفته شده بود. «پارادایم» مجموعه‌ای منجسم از قواعد، مفروضات و روش‌ها است. دانشمند سعی دارد تا با به‌کارگیری پارادایم پدیده‌های طبیعی را تبیین کند. پارادایم چارچوب فکر، پرسش‌ها و شیوه حل مسئله را برای یک جامعه علمی تعیین می‌کند و مشخص می‌کند چه چیزهایی «معتبر» اند: پارادایم تعیین می‌کند چه مسائلی ارزش بررسی دارند، چه روش‌های تجربی و یا نظری معتبرند، و چه نوع پاسخ‌هایی قابل قبول

۱. رساله مربوط به *اسئله و اجوبه* را سید حسین نصر و مهدی محقق (۱۳۵۲) تصحیح و چاپ کرده‌اند. ترجمه فارسی این رساله در کتاب «شرح حال نابغه شهیر ایران ابوریحان بیرونی» آمده است که توسط علی‌اکبر دهخدا نوشته شده است (دهخدا، ۱۳۲۴). تاریخ دقیق این پرسش و پاسخ‌ها مشخص نیست؛ ولی احتمال داده‌اند که بعد از سال ۳۹۰ ه.ق بین طرفین مکاتبه شده است (دهخدا، ۱۳۲۴، ص. ح).

2. Thomas Kuhn

۳. هدف ما از استفاده از نظریه کوهن فقط فهم بهتر موقعیت تاریخی بیرونی است. روایت ما تنها روایات ممکن نیست و می‌توان موقعیت تاریخی را به شیوه‌های دیگر نیز روایت کرد. بیرونی در موقعیتی است که سعی در مخالفت با دستگاه فکری جامع و غالب ارسطویی دارد. از آنجاکه در نظریه پارادایمی کوهن این مخالفت‌ها براساس شدت و اثرگذاری در سه سطح (مرحله) اعوجاج، بحران و انقلاب قرار می‌گیرند، ما استفاده از این نظریه را مناسب می‌بینیم تا متوجه شویم که بیرونی در مخالفت‌های انتقادی‌اش تا کجا پیش رفته است.

خواهند بود. همچنین پارادایم‌الگوها و نمونه‌های مرجع را فراهم می‌آورد که پژوهشگران براساس آنها عمل کنند. هدف دانشمند تطبیق پدیده‌های طبیعی با پارادایم است؛ یعنی دانشمند تلاش دارد تا با استفاده از قواعد و روش‌های تعریف شده توسط پارادایم، میزان مطابقت و همخوانی بین طبیعت و پارادایم را افزایش دهد (Kuhn, 1996, p.30). کوهن از بروز «اعوجاج» در پارادایم صحبت می‌کند: اگر مشاهده پدیده‌های طبیعی مکرراً با مدعیات (و یا پیش‌بینی‌های) پارادایم در تضاد قرار بگیرند و قواعد و الگوهای پارادایم قادر به توضیح آنها نباشند، اعوجاج بروز می‌یابد (Kuhn, 1996, p.52-55). وقتی اعوجاج‌ها حل نشده انباشته شدند، پارادایم دچار «بحران» می‌شود. در این شرایط اعتماد دانشمندان به پارادایم حاکم کاهش می‌یابد (Kuhn, 1996, p.91-99). بعد از به وجود آمدن بحران اگر یک پارادایم «بدیل» ظهور کند، آنگاه پارادایم قبلی در روند «انقلابی» کنار می‌رود و جای خود را به پارادایم جدید می‌دهد (Kuhn, 1996, p.100-111).

در اینکه پارادایم ارسطویی چیست و دارای چه مؤلفه‌هایی، شاید توافق جامعی وجود نداشته باشد؛ اما آنچه برای ما مهم است، آشنایی با کلیت این پارادایم است. برخی از اجزاء آن عبارت‌اند از: هستی‌شناسی ناظر به ماده و صورت، نظریه چهار علت (مادی، صوری، فاعلی، غایی) و بینش غایت‌مدار/ مراتب‌محور که جهان را به صورت سلسله‌مراتبی از سطوح و غایت‌ها می‌بیند. این عناصر هم روش‌شناسی و هم تبیین‌های طبیعی را شکل می‌دهند. پارادایم ارسطویی تصویری کیفی و غایت‌شناختی از جهانی ارائه می‌دهد که زمین مرکز، محدود و سلسله‌مراتبی است و در آن هر چیزی جایگاه و هدفی مشخص دارد که علم به دنبال فهم این نظم کیفی است.

در این پارادایم قوانین طبیعی به‌طور بنیادین بین فوق‌القمر و تحت‌القمر متفاوت است: منطقه تحت‌القمر (زمین) از چهار عنصر زمینی تشکیل شده که تابع کون و فساد، حرکت‌های خطی به سوی «مکان طبیعی» اند، و تغییر و ترکیب‌پذیری در آنها حاکم است. فیزیک این منطقه بر مفهوم «مکان طبیعی» استوار است؛ به این معنا که هر عنصر ذاتاً تمایل دارد به موقعیت

طبیعی‌اش در جهان بازگردد. حرکت به دو نوع «طبیعی» (حرکت به سوی مکان طبیعی بدون نیاز به علت خارجی) و «قَسری» (هر حرکت غیرطبیعی نیازمند علت خارجی) تقسیم می‌شود. این در حالی است که منطقه فوق‌القمر (افلاک و آسمان) از جوهر خاصی به نام «اثیر» ساخته شده و تابع قوانین خاص دیگری است: حرکت دایره‌ای و عدم کون و فساد.^۱

بیرونی در الأسئلة و الأجوبة با گرایش‌های نسبتاً تجربه‌گرایانه‌اش سعی داشت در برخی از عناصر این پارادایم تشکیک ایجاد کند. درمقابل ابن‌سینا سعی داشت با تکیه بر مفاهیم موجود در پارادایم ارسطویی به تشکیک‌های ابوریحان پاسخ دهد. ابن‌سینا ضمن دفاع از معقولیت عناصر به‌چالش کشیده شده توسط بیرونی، سعی در تثبیت پارادایم ارسطویی داشت؛ برای مثال درباره موضوع مقاله حاضر شاهد تشکیک ابوریحان در بساطت افلاک و عدم کون و فساد آن‌ها هستیم، اما ابن‌سینا با تکیه بر تفکیک قوانین عالم فوق‌قمر از تحت‌قمر، سعی می‌کند به آن تشکیک‌ها پاسخ دهد.

مطلب مهم میزان پیش‌روی بیرونی در مخالفت با پارادایم ارسطویی است. از ادبیات کوهن می‌توانیم سه سطح از مخالفت را از هم تفکیک کنیم: اعوجاج، بحران و انقلاب. به نظر ما تشکیک ابوریحان باید ذیل «اعوجاج» قرار گیرد. همان‌طور که توضیح خواهیم داد، بیرونی استدلالی تجربی - استقرایی اقامه می‌کند تا باور به بساطت افلاک را به چالش بکشد. این مدعا با پارادایم ارسطویی ناسازگار است؛ باین‌حال ابن‌سینا سعی کرد با تأکید بر برخی باورهای ارسطویی، تشکیک بیرونی را پاسخ دهد. این تشکیک توسط دیگران دنبال نشد و نادیده گرفته شد؛ لذا نتوانست تبدیل به «بحران» شود؛ یعنی باینکه بیرونی با تکیه بر تجربه توانست اعوجاجی ایجاد کند، ولی این اعوجاج با بحران‌آفرینی و انقلاب فاصله داشت. این با مدعایات بعضاً گزافی همانند ایجاد پارادایم جدید و انقلاب علمی توسط بیرونی فاصله دارد. گفتنی است که در تمدن اسلامی ابوریحان تنها کسی نبود که با پارادایم ارسطویی مقابله کرد؛ بلکه گروه‌های مختلف دیگری نیز وجود داشتند. به‌طور خاص دو گروه بزرگ و شناخته شده

۱. غیر از کوهن در کتاب ساختار انقلاب‌های علمی برخی از عناصر اشاره شده را آلن چالمرز (۱۳۷۸) نیز به‌عنوان عناصر پارادایم ارسطویی برشمرده است (صص. ۱۱۶-۱۱۵ و ۸۹-۸۶).

سعی در مقابله با اندیشه‌های ارسطویی داشتند: متکلمان با انگیزه‌های الهیاتی و فیلسوفان با انگیزه‌های فلسفی؛ ولی اهمیت ابوریحان بیشتر در این بود که برخلاف دو گروه بالا، با انگیزه‌های تجربه‌گرایانه به دنبال زیر سؤال بردن اندیشه‌های ارسطویی بود؛ به این معنا که در پرسش‌ها و اعتراضاتش (به صورت کلی‌تر در شکل‌گیری باورهایش) قصد داشت به طبیعت، تجربه و آزمایش بیشتر توجه کند؛ برخلاف رویکردهای متکلمان و فیلسوفان که به ترتیب، به الهیات و عقل بیشتر توجه می‌کنند (سجادی، ۱۳۵۲، صص. ۲۴۰-۲۳۵؛ نصر، ۱۳۹۳، صص. ۱۲۷)؛ لذا پررنگ بودن تجربه و انگیزه‌های تجربه‌گرایانه یکی از ویژگی‌های بارز اندیشه ابوریحان است که مقاله ما نیز در راستای برجسته کردن این ویژگی گام برمی‌دارد.

از این منظر می‌توانیم بیرونی را ذیل گروهی قرار دهیم که به دور از دغدغه‌های کلامی و فلسفی، به دنبال تشکیک در پارادایم ارسطویی است؛ البته می‌توان افراد دیگری را نیز به گروه بیرونی اضافه کرد؛ مثلاً ملا علی قوشچی نیز همانند بیرونی (بدون اتکاء صرف بر دلایل صرفاً فلسفی یا کلامی) قصد تشکیک در پارادایم ارسطویی داشت. به ویژه قوشچی سعی داشت با حمله به اندیشه بساطت فلک نهم و ریاضیاتی کردن نجوم و توجه به چگونگی و نه چرایی، با برخی از احکام پارادایم ارسطویی مقابله کند (نیک‌سرشت و شهریار، ۱۳۹۴؛ شهریار و نیک‌سرشت، ۱۴۰۰)؛ به همین دلیل شاید سخت نباشد که امثال بیرونی و قوشچی را نیز به موازات دو گروه متکلمان و فیلسوفان، به تسامح در گروهی به نام «دانشمندان» قرار دهیم.

تأکید می‌کنیم که نه بیرونی و نه قوشچی هیچ‌یک نتوانستند به تمامی از پارادایم ارسطویی خارج شوند. تلاش آن‌ها صرفاً تشکیک در بخش‌هایی از پارادایم ارسطویی بود؛ برای نمونه هر دو زمین‌مرکزی را به عنوان یکی از عناصر پارادایم ارسطویی قبول داشتند. در ادبیات کنونی به این دسته از افراد به عنوان یک گروه متمایز چندان توجه نشده است؛ ولی هر چه باشد، باید بیرونی را از سردمداران این گروه به حساب آورد که با ابن سینا (یکی از بزرگترین مدافعان

۱. پینس (1963) نیز سه گروه از متفکران دوره اسلامی را معرفی کرده است: مشائیان (ابن سینا و فارابی)، پیشینی‌انگاران (رازی و ابوالبرکات و فخرالدین رازی) و ریاضی‌دانان (بیرونی، خازنی و ابن هیثم)؛ اما این سه گروه از دید پینس

پارادایم ارسطویی) هم‌دوره بوده و با وی مناقشات مکتوبی داشته‌است.

هدف ما در این مقاله تمرکز بر یکی از پرسش و پاسخ‌های بیرونی و ابن‌سینا است که در آن به صورت خاص این باور ارسطویی به چالش کشیده می‌شود که آسمان و عالم فوق‌قمر تغییرناپذیر و مبرا از کون و فساد دانسته می‌شود. ما سعی داریم جنبه کیهان‌شناختی استدلال‌های بیرونی و ابن‌سینا را از منظر روش‌شناسی تحلیل کنیم. ابتدا ترجمه‌ای از مناقشه را می‌آوریم (بخش ۳). سپس با تکیه بر آراء مرتضی مطهری دو جنبه متفاوت فلسفی و کیهان‌شناختی مناقشه را توضیح می‌دهیم (بخش ۴)، و در انتها تحلیل خود را از جنبه کیهان‌شناختی با تمرکز بر روش‌شناسی‌های طرفین ارائه می‌دهیم.

بیرونی با به‌کارگیری روش استقرایی و تعمیم حکمی تجربی از عالم تحت‌المقر به عالم فوق‌القمر، سعی دارد برخی از احکام جاافتاده پارادایم ارسطویی را به چالش بکشد؛ اما ابن‌سینا براساس مبانی فلسفی و معرفت‌شناسی‌اش با این تعمیم مخالفت می‌کند. از نظر ما می‌توان این مناقشه را بر سر مرز تجربه در پارادایم ارسطویی دانست: بیرونی قصد دارد با تکیه بر استقرا مرز تجربه‌های تحت قمر را به آسمان تعمیم دهد که با مخالفت فلسفی ابن‌سینا مواجه می‌شود. (بخش ۵). اما از آنجا که نقطه ثقل تحلیل ما تجربه و استدلال استقرایی است، لازم است قبل از هر چیز اندکی درباره ابعاد معرفت‌شناختی تجربه و استدلال استقرایی نزد ابن‌سینا و بیرونی صحبت کنیم (بخش ۲).

۱. تجربه و استقرا نزد ابن‌سینا و بیرونی

ابتدا باید به استقرا توجه کنیم. وجه بارز استدلال‌های استقرایی تعمیم نمونه‌های مشاهده‌شده به نمونه‌های مشاهده‌نشده است؛ به همین دلیل نتیجه‌اش یقینی و ضروری نیست. مثال مشهور در این باره قوی سیاه است. اروپاییان گمان می‌کردند چون تمامی قوهایی که دیده‌اند سفید است، می‌توانند با تکیه بر استدلال استقرایی گزاره کلی «همه قوها سفیدند» را طرح کنند؛ اما بعدها قوی سیاه در استرالیا یافت شد که در تضاد با استدلال استقرایی اروپاییان بود و ضروری نبودن

لزوماً متقابل یا متخاصم نیستند، بلکه بیشتر انواع متفاوت درونی در یک سنت بزرگ‌ترند؛ ولی سه گروه مورد بحث در مقاله ما با سه انگیزه متفاوت (کلامی، فلسفی و تجربی) به مخالفت با بخش‌هایی از پارادایم ارسطویی می‌پردازند.

استدلال استقرایی را به خوبی نمایان ساخت (Hakan, 2022, p.1655). ضروری نبودن استدلال استقرایی مشکلاتی در معرفت‌شناسی به وجود آورده است.

ابن سینا (۱۳۷۳) به عنوان یک فیلسوف به وضوح به دغدغه‌های معرفت‌شناسی‌اش توجه کرده است. او در کتاب شفا معرفت و علم یقینی را مبتنی بر دو رکن اساسی تعریف می‌کند: الف) تصدیق اولیه: انتساب محمول به موضوع؛ مثلاً «سقراط فانی است.»؛ ب) تصدیق ثانویه: امتناع سلب محمول از موضوع به گونه‌ای که عدم این نسبت ذاتاً محال باشد؛ مثلاً «امتناع نامیرایی سقراط (ص. ۱۵). این دوگانه‌سازی علم حقیقی را از ظن و گمان متمایز می‌سازد؛ چنانچه تنها اگر نسبت میان موضوع و محمول ضروری و ذاتی (ناشی از ماهیت موضوع) باشد، یقین حاصل می‌شود.

ابن سینا (۱۳۷۳) تأکید می‌کند که شناخت علت ضروری این پیوند، شرط بنیادین یقین است؛ برای نمونه حکم به «فانی بودن انسان» تنها در صورتی یقینی است که ضرورت ذاتی مرگ در ماهیت انسان به عنوان «حیوان ناطق» شناخته شود. بدون این ضرورت ذاتی حتی با مشاهده مکرر موارد جزئی، علم حاصل شده در معرض خطا و زوال باقی می‌ماند (صص. ۶۱ و ۷۳). به عقیده او هر معرفتی که فاقد این ضرورت ذاتی باشد، در بهترین حالت «شبه‌یقین» است.

ابن سینا استقرا را به دو دلیل مسئله‌دار می‌داند:^۱

۱) مشکل بنیادین استقرای ناقص (مشاهده تعدادی جزئیات بدون احاطه بر تمام مصادیق): استقرا صرفاً وجود نسبت محمول به موضوع را در مصادیق مشاهده شده نشان می‌دهد، اما امتناع سلب این نسبت را اثبات نمی‌کند. به عبارت دیگر استقرا فاقد «تصدیق ثانویه» است و تنها جنبه «روشن‌کنندگی» دارد نه «اثبات‌کنندگی» (ابن سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۹)؛

۱. استقرا خود دو نوع است: «استقرای تام» که در آن تمام مصادیق بررسی می‌شوند و سپس حکم کلی نتیجه‌گیری می‌شود، و «استقرای ناقص» که در آن تنها برخی مصادیق بررسی می‌شوند و براساس آن مصادیق محدود نتیجه‌ای درباره تمام مصادیق (از جمله بررسی نشده‌ها) گرفته می‌شود. در اینجا مراد از استقرا، استقرای ناقص است.

۲) ممکن است مصادیق مشاهده‌نشده با مصادیق مشاهده‌شده متفاوت باشند؛ مثلاً از مشاهده تعدادی قوی سفید نمی‌توان نتیجه گرفت که تمام قوها یا قوی بعدی (مشاهده‌نشده) نیز سفیدند (ابن‌سینا، ۱۳۷۵، ص. ۲۳۱).

راه‌حل ابن‌سینا (و برخی مشائیان) تفکیک تجربه از استقرا است: هرچند استقرا نمی‌تواند نتیجه یقینی به همراه آورد، می‌توان از تجربه کسب یقین کرد (ابن‌سینا، ۱۳۷۳؛ طوسی، ۱۳۶۷). تجربه صرفاً تعمیم مصادیق مشاهده‌شده به مصادیق مشاهده‌نشده نیست، بلکه قیاسی خفی نیز دربردارد؛^۱ یعنی راه‌حل مسئله استقرا توجه به تجربه و استفاده از قیاس خفی (استدلال پنهان) است:

۱. مشاهده تکرار یک پدیده (مثلاً: سقمونیا در اکثر موارد مُسهل صفر است)؛
۲. اعمال قاعده اتقاقی: «هر امر دائم یا اکثری اتقاقی نیست.» (بلکه ناشی از سبب و علتی است)؛
۳. نتیجه‌گیری: «اثر سقمونیا بر صفر ضروری و علی است.».

به این فرآیند در شفا تصریح شده است: تجربه تنها با این استدلال پنهان است که از ظنی بودن به یقینی بودن ارتقا می‌یابد (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، صص. ۸۹ و ۹۳)؛ بدین ترتیب تجربه نه صرفاً انباشت مشاهدات، بلکه ترکیبی از حس و عقل (قیاس خفی) است که ضرورت علی را کشف می‌کند. به‌طور خلاصه راه‌حل ابن‌سینا متشکل از دو مقدمه است: تلازم اکثری یا دائمی دو پدیده + قاعده اتقاقی.^۲

قاعده اتقاقی فقط قاعده‌ای منطقی نیست، بلکه از بنیان‌های هستی‌شناختی فلسفه ارسطو سرچشمه می‌گیرد. در پارادایم ارسطویی طبیعت هدف‌دار (غایت‌مند) است: هر موجودی به‌سوی فعلیت معینی میل دارد که آن فعلیت ذاتی‌اش است، نه تصادفی. حرکت و تغییر تابع

۱. در بین فیلسوفان طوسی (۱۳۶۷) با این راه‌حل ابن‌سینا هم‌رأی است. همچنین نشان‌داده‌شده که مطهری (۱۳۷۵) نیز تا حد زیادی با این دیدگاه ابن‌سینا هم‌رأی است (طاهری خرم‌آبادی، ۱۳۹۷).

۲. این قاعده باید برای ابن‌سینا بدیهی باشد و به‌همین دلیل وی قضایای تجربی را در زمره مبادی (مقدمات آغازگر) برهان قرارداده است؛ ولی افرادی از جمله آیت‌الله محمد باقر صدر در بدیهی بودن این اصل تردید داشته‌اند؛ زیرا این قاعده کلی نه از عقل حاصل می‌شود و نه از تجربه به‌دست می‌آید (صدر، ۱۴۱۰ق، صص. ۴۵-۴۳؛ به‌نقل از طاهری، ۱۳۹۷، ص. ۸۸).

علل چهارگانه‌اند (مادی، صوری، فاعلی، غایی). در چنین دستگامی اتفاق جایگاه حاشیه‌ای دارد: اتفاق نه نفی علیت، بلکه رخدادی است که در آن، دو زنجیره علی به‌طور غیرذاتی با هم تلاقی می‌کنند (مثلاً شخصی برای قدم‌زدن بیرون می‌رود و همان لحظه شخص دیگری برای خرید، و هر دو اتفاقاً همدیگر را می‌بینند)؛ لذا در این پارادایم «نفی اتفاق در امور دائمی و اکثری» در واقع بر اصل علیت ذاتی و نفی تصادف در نظم طبیعی دلالت دارد؛ البته ابن‌سینا هر تلازم تجربی‌ای را یقینی نمی‌داند و آن را با تحقق شروط ذیل معتبر می‌داند:

۱- غیراتفاقی بودن رابطه: رابطه محمول و موضوع باید ذاتی باشد. برای اثبات این، دو آزمون ضروری است: (۱) حضور همزمان که یعنی وجود علت (الف) با وجود معلول (ب) همراه باشد؛ (۲) غیاب همزمان که یعنی عدم‌علت (الف) با عدم علول (ب) همراه باشد^۱ (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۰).

۲- تطابق شرایط تجربه: تعمیم‌های تجربی تنها در شرایط فیزیکی یکسان با موقعیت آزمایش معتبرند (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، صص. ۹۱-۹۳)؛ مثلاً اگر سقمونیا در آب‌وهوای خاصی مُسهل صُفرا است، این نتیجه به مناطق با شرایط آب‌وهوایی متفاوت تعمیم‌پذیر نیست: «حکم تجربی فقط در شرایط کشف آن جاری است.» (ابن‌سینا، ۱۳۷۳، صص. ۹۳). این شرط مانعی اساسی پیش‌روی تعمیم‌های استقرایی می‌نهد. اینکه تعمیم‌های تجربی در «شرایط یکسان» معتبرند، گزاره‌ای مناقشه‌برانگیز است؛ چراکه ممکن است تعریف دقیق «شرایط یکسان» مبهم باشد. این باعث می‌شود افراد معانی مختلفی از شرایط یکسان مدنظر داشته‌باشند و تعمیم‌های استقرایی را در شرایط متفاوتی معتبر بدانند. همان‌طور که در بخش‌های انتهایی مقاله خواهیم‌دهید، ما نشان می‌دهیم که مناقشه ابوریحان و ابن‌سینا مستقیماً به شرط یکسان بودن شرایط تجربه مرتبط است، و طرفین تعریف‌های متفاوتی از «شرایط یکسان» دارند.

۱. قوام صفری (۱۳۷۸) معتقد است صحبت از غیاب‌های همزمان نوآوری مهم ابن‌سینا برای توسعه کارآمدی قاعده اتفاقی است (ص. ۱۳۵).

۳- پرهیز از مغالطه ما بالعرض: نباید همزمانی تصادفی را به جای رابطه ذاتی گرفت. ابن سینا هشدار می‌دهد: «اگر ما بالعرض را جایگزین ما بالذات کنیم، تجربه فقط ظن تولید می‌کند.»^۱ (ابن سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۲).

ابوریحان بیرونی بیشتر در مقام دانشمندی تجربه‌محور فعالیت داشته‌است و به مسائل فلسفی و انتزاعی، از جمله استقرا، توجه آشکاری نکرده‌است؛ باین حال می‌توان گفت وی در معرفت‌شناسی‌اش بیشتر بر تجربه تکیه دارد. او مشاهده مستقیم طبیعت را نخستین و ضروری‌ترین گام در کسب دانش طبیعی می‌دانست و همواره تأکید می‌کرد که بررسی پدیده‌ها باید در وضعیت طبیعی و بدون دخالت تصنعی انجام شود؛ برای نمونه در بحث زیست‌شناسی با وجود اینکه برخی نظریاتش با دانش جدید مطابقت ندارد، شیوه مشاهده گرایانه‌اش ستودنی است؛ چنانچه در آثار الباقیه با استناد به مشاهده تولد کرم‌ها از گل، یا زنبورها از گوشت گاو را گزارش می‌کند و تصریح می‌نماید که حیواناتی دیدیم که از نباتات متولد شدند (بیرونی، ۱۳۸۶). بیرونی (۲۰۱۰) در نقد نظریات پیشینیان مانند ارسطو، از ابزار مشاهده و آزمایش بهره می‌برد. در مسئله انکار خلأ توسط ارسطو، او با طرح پرسشی تجربی از ابن سینا استدلال می‌کند که اگر وجود خلأ محال است، چرا وقتی لیوانی که هوای داخلش با مکیدن خالی شده‌است را به صورت وارونه در آب قرار دهیم، آب به داخل بطری می‌رود؟ (بیرونی، ۲۰۱۰، ص. ۴۷). همین‌طور در مشاهده و تحلیل رفتار آب هنگام یخ‌زدن، اختلاف مشهود بین طبیعت (انبساط آب) و نظر ارسطو (سنگین‌تر بودن یخ) را پیش می‌کشد (بیرونی، ۲۰۱۰، ص. ۷۸). این نمونه

۱. اینکه آیا راه‌حل ابن سینا برای استدلال‌های تجربی به یقین می‌انجامد یا نه، مسئله این مقاله نیست؛ چراکه ما بیشتر به دنبال فهم مناقشه‌ای هستیم که در آن استدلالی تجربی و تعمیمی استقرایی مورد بحث است؛ بدین منظور صرفاً قصد داریم تنها استدلال‌های تجربی و شرایط معتبر بودنشان نزد ابن سینا را توضیح دهیم. توجه به این شرایط به فهم بهتر و عمیق‌تر مناقشه کمک می‌کند؛ اما در باب اینکه آیا راه‌حل ابن سینا راه‌حل خوبی است یا نه، دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد؛ برای نمونه فدائی و سعیدی‌مهر (۱۴۰۰) معتقدند راه‌حل ابن سینا به یقین نمی‌انجامد؛ همچنین اسماعیلی و حکاک (۱۴۰۲) در پاسخ به نقد مشهور تجربی بودن قاعده انتقافی (که صدر مشهورترین طرفدارش است) نشان می‌دهند که این قاعده عقلی است و با تکیه بر اصل علیت قابل تبیین می‌باشد.

بیانگر آن است که او تجربه، و به معنای دقیق تر، آزمایش را معیاری برای سنجش صحت درستی نظریات می دانست.

تلفیق ریاضیات با مشاهده ویژگی دیگر بارز روش تحقیق بیرونی است (as cited in Pines, 1963). او هندسه و اندازه گیری را ابزاری ضروری برای فهم کمی طبیعت می شناخت و در علوم مختلفی مانند نجوم، جغرافیا و فیزیک به کار می برد (به نقل از نصر، ۱۳۳۹، صص. ۸۶-۸۷)؛ برای نمونه وی در کتاب فی الاسطرلاب و تحدید نهایة الاماکن با روشی مبتکرانه شامل اندازه گیری زاویه افق و ارتفاع کوه، محیط زمین را محاسبه کرد (بیرونی، ۱۳۵۲). این محاسبات دقیق نمونه درخشان کاربرد ریاضیات در پژوهش های تجربی است. وی در الجواهر فی معرفة الجواهر نیز با اصل هیدرواستاتیک وزن مخصوص مواد را با وزن کردنشان در هوا و آب اندازه گرفت و نتایجی نزدیک به مقادیر امروزی ارائه داد (بیرونی، ۱۳۷۴).

در روش شناسی ابوریحان استدلال هایی واجد اهمیت بیشتری اند که در آن ها مشاهده نقش آفرینی جدی تری دارد (به نقل از صدر فراتی، ۱۴۰۱). این به معنای اهمیت ندادن ابن سینا به مشاهده نیست؛ بلکه به معنای این است که بیرونی در معرفت شناسی اش بیشتر از ابن سینا توجه کرده است.

ابن سینا (۱۳۷۳) که در معرفت شناسی اش از شرایط معتبر بودن استقرا صحبت می کند، در مناقشه موضوع مقاله حاضر نیز شرط و محدودیتی بر تعمیم استقرایی ابوریحان وارد می کند: «یکسان بودن شرایط» (صص. ۹۳-۹۱). تعریف دقیق «یکسان بودن شرایط» از پارادایم ارسطویی سرچشمه می گیرد. از سوی دیگر بیرونی به محدودیتی که ابن سینا به آن اشاره دارد، توجهی ندارد؛ یعنی بیرونی منکر محدودیتی است که ابن سینا با تکیه بر پارادایم ارسطویی بر تعمیم استقرایی طرح می کند، و با تکیه بر مشاهده و تعمیمی استقرایی سعی دارد اندیشه را از قید و بند پارادایم ارسطویی ابن سینا رها سازد.

از منظر روش شناختی رویکرد بیرونی به فرانسیس بیکن در قرن شانزدهم نزدیک تر است. بیکن معتقد بود اولین شرط ضروری فیلسوف طبیعی رها شدن از پیش داوری ها و تمایلات

قبلی است تا مانند کودک با طبیعت مواجه شود.^۱ بیکن برای رها شدن از پیش‌داوری‌ها، از چهار بت نام‌می‌برد که در یکی از بت‌ها - به نام «بت تماشاخانه» - فلسفه ارسطویی قرار دارد و بیکن می‌خواهد آن را بی‌اعتبار کند (Bacon, 1902). وی تأکید داشت باید به تجربه و استقرا توجه جدی‌تری شود؛ البته نباید فراموش کرد که توجه به تجربه با بیکن آغاز نشد و در فلسفه ارسطویی هم مورد توجه بود (به نقل از اسلامی، ۱۳۹۰، صص. ۶۸-۷۰). در تأیید این مدعا می‌توان به خود ابن سینا اشاره کرد. صائلی (۱۳۳۴) در مقاله‌اش نمونه‌های متعددی می‌آورد که در آن ابن سینا شناخت خود را در شاخه‌هایی همچون طب، نجوم، زمین‌شناسی و نورشناسی بر پایه تجربه استوار می‌کند (صص. ۱۱۱-۱۰۷)؛ با این حال این گرایش تجربی اغلب تحت فشار تأکید بر اصول موضوعه بدیهی و پارادایم مسلط ارسطویی تضعیف می‌شد؛ اما اهمیت بیکن به رها کردن پیش‌داوری‌های فلسفی (بت تماشاخانه) در هنگام مشاهده و تجربه، اهمیت روش‌شناسی وی را برجسته می‌سازد که وی را به نوعی به بیرونی نزدیک می‌کند.

تحلیل ما از مناقشه با همین نکته هم‌راستا است: محدودیتی که ابن سینا بر تعمیم استقرایی اعمال می‌کند، از همان فلسفه ارسطویی سرچشمه می‌گیرد؛ در حالی که بیرونی به آن بی‌اعتناست؛ لذا می‌توانیم بگوییم رویکرد بیکن بیشتر به بیرونی نزدیک است که با تکیه بر مشاهده و تجربه، سعی در نادیده گرفتن پیش‌داوری‌ها و به چالش کشاندن پارادایم ارسطویی دارد.

۲. مناقشه ابوریحان و ابن سینا درباره کون و فساد عالم

واژه «کون» که در عربی به معنای «بودن» است، در اصطلاح فلسفی به معنای «پدید آمدن» و تقریباً مرادف با «حدوث» به کار می‌رود و در مقابل آن، واژه «فساد» به معنای «نابود شدن پدیده» استعمال می‌شود (ارسطو، ۱۳۷۷). کون و فساد بنیاد عالم مادی را تشکیل می‌دهد که ناشی از تبدیل متقابل عناصر چهارگانه (آب، خاک، هوا و آتش) در چرخه‌ای دائمی است. ارسطو و ابن سینا کون و فساد را مختص جهان تحت‌القمر می‌دانند؛ جایی که ماده و صورت به‌طور

۱. البته این نظر بیکن هم‌راستا با دیدگاه‌های پوزیتیویستی از علم است که معتقد بود ما با ذهن خالی مشاهده می‌کنیم؛ اما امروزه نشان داده شده که مشاهده نظریه‌بار (Theory-ladenness) است و ما با ذهن خالی نمی‌توانیم مشاهده و تجربه کنیم (Shahryari, 2023).

جدایی ناپذیر ترکیب شده‌اند. آن‌ها تحولات جهان مادی را ناشی از جدایی صورت قدیم و پذیرش صورت جدید توسط ماده می‌دانند.^۱ نکته مهم این است که کون و فساد مختص عالم مادی تحت قمر است که از ترکیب عناصر چهارگانه ساخته شده و در آن، ماده و صورت به شکل انفکاک ناپذیری با یکدیگر ترکیب شده‌اند (ابن سینا، ۱۳۷۳؛ ابن سینا، ۱۳۷۵؛ ارسطو، ۱۳۷۷).

در دیدگاه مذکور افلاک بسیط‌اند؛ یعنی اجسام آسمانی ساده، همگون و متحدالشکل فرض می‌شوند: آسمان‌ها از کرات یا افلاک متحدالمركز و ساده تشکیل یافته‌اند که حرکت دورانی کامل و پایدار دارند. این بساطت هم تبیین‌گر نظم پایدار آسمان است و هم نشان‌دهنده تفاوت ماهوی قوانین بین قلمرو آسمانی و زمینی. چون در پارادایم ارسطویی در مرتبه‌های بالاتر هستی ماده کمتر و صورت کامل‌تر و پایدارتر است، افلاک در این سلسله مراتب در کامل‌ترین مرتبه جسمانی‌اند؛ زیرا از یک عنصر «اثر» یا «اتر» ساخته شده‌اند که تغییرناپذیر و بسیط است؛ پس صورت آن‌ها (حرکت دایره‌ای کامل) همیشگی و بی‌زوال باقی می‌ماند؛ در نتیجه بساطتشان بازتاب همان مرتبه بالای هستی و کمال صوری‌شان است؛ بدین ترتیب ابن سینا و ارسطو منکر کون و فساد عالم افلاک و فوق‌قمرند؛ اما بیرونی در یکی از پرسش‌هایش این دیدگاه را به چالش می‌کشد و با ابن سینا وارد مناقشه می‌شود. در ادامه ترجمه فارسی خودمان از بخش‌های مهم متن عربی این پرسش و پاسخ می‌آید.

پرسش بیرونی (۲۰۱۰): چرا ارسطو در دو جای کتابش اقوال قرون گذشته و ادوار پیشین درباره فلک و وجود آن را به همان شکلی که یافته بود، به‌عنوان حجتی نیرومند بر ثبات و دوام فلک ذکر کرده‌است؟ و هر کس که تعصب‌نورزد و بر باطل اصرار نکند، درمی‌یابد که این امر نامعلوم است و ما از جزئیات آن جز اندکی. بسیار کمتر از آنچه اهل کتاب ذکر می‌کنند. نمی‌دانیم. و آنچه از هند و مانند آنان از امت‌ها نقل می‌شود، هنگام بررسی آشکارا باطل است؛ زیرا حوادث پی‌درپی بر ساکنان مناطق آباد زمین. چه تدریجاً (مداوم) و چه دفعاً. وارد می‌شود.

۱. ابن سینا با اشاره به نقش عقل فعال (عقل دهم) دیدگاه ارسطو درباره کون و فساد را تکمیل می‌کند (به نقل از سلیمی‌نوه و شاطری، ۱۳۹۴).

همچنین وضعیت تمام کوه‌ها در قدیم چنین بوده‌است. درباره کوه‌ها نیز همان شهادتی داده‌می‌شود که درباره قدیم بودن افلاک داده‌می‌شود، باینکه کوه‌ها نیز دچار تغییر و تحول شده‌اند. (ص. ۸۴).

پاسخ ابن سینا (۲۰۱۰): باید بدانی که ارسطو در اینجا برهان اقامه‌نکرده‌است؛ بلکه این مطلب را در خلال سخنش آورده‌است تا بگوید وضع در آسمان مانند وضع در کوه‌ها نیست؛ زیرا اگرچه امت‌ها کوه‌ها را در کلیاتشان پایدار دیده‌اند، از تفاوت‌های عوارض در جزئیاتشان - مانند فروپاشی برخی، انباشته‌شدن برخی بر برخی دیگر و ویرانی شکل‌هایشان - غافل نبوده‌اند. و آنچه افلاطون نیز در کتاب‌هایش درباره سیاست و غیره ذکر می‌کند، فراتر از این است. گویی این اعتراض را از یحیی‌ای نحوی گرفتی که با اظهار مخالفت با ارسطو خود را میان نصرانیان آراسته‌است. و هرکس در تفسیر او درباره آخر کتاب درباره کون و فساد و دیگر کتاب‌هایش بنگرد، چگونه ممکن است موافقتش با ارسطو در این مسئله بر او پوشیده بماند؟ ... این سخن ارسطو که «جهان آغاز ندارد.» یعنی فاعلی ندارد؛ بلکه می‌خواهد با این سخن فاعل را از تعطیل و بیکاری مبرا کند... (ابن سینا، ۲۰۱۰، صص. ۸۴-۸۵).

اعتراض بیرونی به پاسخ ابن سینا: «منزه باد یحیی از اینکه به نیرنگ متهم شود! این نام مزور براننده ارسطو است، با آن کفرهای آراسته‌اش. و ای حکیم! به گمانم تو کتاب رد او بر پرگلس را درباره سرمدی بودن جهان نخوانده‌ای، و نه کتابش را در افشای تزویرهای ارسطو، و نه تفسیرهایش بر آثار ارسطو را. و این اعتراض تنها از اینجا سرزده‌است که محدودیت حرکات و زمان‌ها را به ضرورت ازسوی علت اول می‌پذیرند. و ارسطو خود نیز همین را در بحث امتناع بی‌نهایت بیان کرده‌است... و سخن تو که مقصود ارسطو از «جهان بی‌آغاز است.» این نیست که فاعلی ندارد، سخنی بی‌اساس است؛ چراکه اگر افعال جهان آغاز زمانی نداشته‌باشند، تصور فاعل برای آن محال خواهد بود. و اگر بپذیری که نظر ارسطو آغاز فاعلی زمانی برای جهان است، پس چرا به گفتار فرقه‌ها و شواهدشان استناد می‌کنی که تغییر صفات مستلزم تغییر ذات نیست؟» (بیرونی، ۲۰۱۰، صص. ۱۲۳-۱۲۲).

در ادامه به تفکیک دو جنبه از مناقشه می‌پردازیم.

۳. تفکیک دو جنبه فلسفی و کیهان‌شناختی

مترضی مطهری (۱۳۹۴) در تحلیلش معتقد است این پرسش و پاسخ دو جنبه کیهان‌شناختی و فلسفی دارد (ص. ۸۶):

جنبه کیهان‌شناختی اش به ساختمان افلاک و آسمان‌ها مربوط است که آیا از جنس عناصر زمینی یا فناپذیر است، یا از جنس عنصری جدا است و فناپذیر. از نظر قدما افلاک و آسمان‌ها از جنس عنصری خاص به نام «اثر» (متفاوت از عناصر چهارگانه زمینی) ساخته شده و تک‌عنصری‌اند، و به همین دلیل فناپذیرند. بیرونی این نظر قدما را قبول نمی‌کند؛ البته مطهری (۱۳۹۴) تصریح دارد که الاستله والاجوبه تنها جایی نیست که بیرونی مخالفتش را با این نظر قدما اعلام می‌کند، بلکه در برخی دیگر از آثارش نیز مانند الجماهر فی معرفة الجواهر نیز این مخالفت مشهود است (ص. ۸۶).

جنبه فلسفی اش این است که آیا امر فناپذیر بی‌نیاز از مخلوق است یا نیازمند مخلوق. فلاسفه معتقد بودند که امر فناپذیر و ازلی نیز می‌تواند نیازمند مخلوق باشد، و بین فناپذیر و ازلی بودن فلک و مخلوق بودن آن منافاتی وجود ندارد؛ اما بیرونی این دیدگاه فلسفی را نمی‌پذیرفت. به باور او اگر چیزی حادث نباشد، نمی‌تواند مخلوق باشد؛ به همین دلیل فناپذیری آسمان‌ها و افلاک را با مخلوق بودنشان در تعارض می‌دید. بیرونی با فناپذیر دانستن آسمان می‌توانست تعارض بین موجود مخلوق و موجود فناپذیر را رفع کند.

مطهری (۱۳۹۴) در تحلیلش می‌گوید که در سؤال ابوریحان آنچه مربوط به کیهان‌شناسی است، حق با ابوریحان است و ابن‌سینا جواب قانع‌کننده‌ای نداده و پیشرفت علوم دیدگاه بیرونی را تأیید کرده است؛ اما در آنچه مربوط به یک مسئله فلسفی انتزاعی است، حق با ابن‌سینا است (ص. ۸۸).

تاجایی که ما دیده‌ایم، به جنبه فلسفی ماجرا بیشتر مورد توجه بوده است. در تحلیل مطهری نیز این جنبه بیشتر بررسی شده است و ایشان مناقشه متکلمان و فلاسفه مسلمان و نوآوری‌های

حاصل در این مباحث را توضیح داده‌اند. همچنین ابو‌عبدالله معصومی در نامه‌ای که برای بیرونی ارسال می‌کند، تنها از این منظر به مناقشه توجه می‌کند و استدلال‌های فلسفی متفاوتی برای دفاع از دیدگاه ابن‌سینا و ارسطو اقامه می‌کند. بد نیست اینجا استدلال‌های معصومی را مرور کنیم.

معصومی (۲۰۱۰) خاطر نشان می‌کند که ارسطو برای دفاع از قدیم بودن عالم بر این منطقی قوی‌ای داشته که بیرونی به آن‌ها نپرداخته‌است؛ مثل برهان «نهایت و متناهی» و «اکنون» که استدلال می‌کند اگر زمانی آغاز داشته‌باشد، با تناقض روبرو می‌شویم. همچنین توضیح می‌دهد که مردم عادی یا حتی فیلسوفان تجربی نمی‌توانند ازلیت را بپذیرند؛ زیرا عادت تجربه و حواس به دیدن اشیای مادی محدود است؛ اما عقل می‌تواند بی‌نهایت را بفهمد و این را فقط به این دلیل که به تجربه در نمی‌آید، نمی‌توان رد کرد. همچنین وی تأکید می‌کند که قدمت خدا قدمتی ذاتی و شرفی است، نه زمانی. معصومی توضیح می‌دهد اگر خدا خیر مطلق و قدرت مطلق است، آفرینش جهان ازلی و همیشگی بهتر از این است که جهان ناگهان در یک لحظه خلق شود. همچنین این ادعا را نفی می‌کند که آفرینش ازلی عبث یا بیهوده است، و آن را ناشی از شناختن رابطه علت و معلول و حکمت خداوند می‌داند (صص. ۱۴۲-۱۳۳). در مجموع معصومی بر آن بود که نشان‌دهنده ادعای بیرونی بیشتر ناشی از بدفهمی یا نادیده‌گرفتن دلایل عقلی است: ارسطو و ابن‌سینا بحث خود را فقط بر شواهد تاریخی و اقوال قدما استوار نکرده‌اند؛ بلکه بر این فلسفی فراوانی داشته‌اند. همچنان که مشهود است، در تمامی دفاعیات معصومی شاهد طرح مدعیات فلسفی و عقلی مرتبط با جنبه فلسفی مناقشه هستیم و جنبه کیهان‌شناختی نادیده‌گرفته شده‌است.

۴. تحلیل جنبه کیهان‌شناختی

همان‌طور که در مقدمه گفتیم، یکی از ویژگی‌های مهم اندیشه ابوریحان پرننگ بودن انگیزه‌های تجربه‌گرایانه (نسبت به انگیزه‌های فلسفی فیلسوفان و الهیاتی متکلمان) است. با در نظر گرفتن تفکیکی که مطهری انجام داده‌است، می‌توانیم بگوییم حضور انگیزه‌های تجربه‌گرایانه در جنبه کیهان‌شناختی (و نه فلسفی) مناقشه قابل استنتاج است؛ به همین دلیل ما در ادامه این مقاله بدون

اینکه بخواهیم از طرف خاصی جانب‌داری کنیم- تنها بر جنبه کیهان‌شناختی تمرکز می‌کنیم و برخی از ابعاد علمی اندیشه بیرونی را برجسته خواهیم کرد که مرتبط با روش‌شناسی او است. تحلیل مطهری با کاستی همراه است. مطهری (۱۳۹۴) در تحلیل خود گفته‌است که در این جنبه حق با بیرونی است: «پیشرفت علوم نظر ابوریحان را تأیید کرده‌است.» (ص. ۸۴). در اینجا تحلیل و قضاوت مطهری متکی بر پیشرفت علم در عصر حاضر و با ملاک قرارداد صریح علم امروز است؛ اما ملاک قرارداد صریح علم امروز (یا ارزش‌های معاصر) برای قضاوت و داوری درباره پیشینیان نوعی تاریخ‌نگاری ویگی^۱ است که در بسیاری از موارد با انتقاداتی از جمله نادیده گرفتن تنوع و پیچیدگی‌های اندیشه پیشینیان و تحمیل ارزش‌های معاصر بر پیشینیان روبه‌رو است؛ با این حال به نظر می‌رسد می‌توان بدون در نظر گرفتن ارزش و ملاک‌های معاصر ابعاد روش‌شناسانه‌ای را یافت که پیچیدگی و دقت علمی مناقشه ابن‌سینا و بیرونی را به شیوه‌ای بهتر نمایان سازد.

اندیشه‌ای که قصد داریم درباره جنبه کیهان‌شناختی مناقشه طرح کنیم، مربوط به تفکیک عالم فوق‌قمر و تحت‌قمر و روش استقرایی است. ارسطو باور دارد که در آسمان یا عالم فوق‌القمر تغییر (کون و فساد) رخ نمی‌دهد. بیرونی در پرسش‌اش استدلال ارسطو در حمایت از این باور را به چالش می‌کشد. از دید ابوریحان استدلال ارسطو در دو قسمت از کتابش چنین بوده که وی از مطابقت وضع کنونی آسمان با استفاده از توصیف پیشینیان از وضعیت آسمان، نتیجه گرفته‌است که تغییری در عالم فوق‌القمر روی نمی‌دهد. بیرونی می‌پرسد چرا ارسطو از مطابقت گفتار پیشینیان درباره وضعیت آسمان با آنچه خود مشاهده کرده، به‌عنوان استدلالی برای نشان‌دادن ثبات و تغییرناپذیری آسمان استفاده کرده‌است. بیرونی برای تأیید وجود تغییر

1. Whig historiography

باتریل این رویکرد تاریخ‌نگارانه را نقد کرده‌است. برای آشنایی بیشتر با این شیوه از تاریخ‌نگاری مراجعه شود به: گمینی، ۱۳۸۹؛ البته مسئله صرفاً ویگی بودن یا نبودن نیست، بلکه این است که معمولاً در روایت نزاع‌های تاریخی، با جریان پیروز هم‌دل و با جریان بازنده مخالفیم. این نوعی تاریخ‌نگاری خام با معیارهای پیروز‌گرایانه (Triumphalist) است: چون یک جریان در نزاع تاریخی پیروز شده‌است، ستایش می‌شود و دستاوردها و دلایل معقول طرف بازنده نادیده گرفته می‌شود (Chang, 2009).

در آنچه پیشینیان تغییرناپذیر می‌پنداشتند، به تحولات زمین، به‌ویژه کوه‌ها، مثال می‌زند. او معتقد است پیشینیان زمین را ثابت و بدون تغییر می‌انگاشتند، درحالی‌که زمین و به‌خصوص کوه‌ها نیز تحت تأثیر حوادث دفعی یا تدریجی یا متناوب دچار تغییر و دگرگونی شده‌اند؛ لذا نباید بر انگاره و گفته‌های پیشینیان تکیه کرد و این امکان وجود دارد که افلاک هم همانند کوه دچار تغییر و دگرگونی شوند (بیرونی، ۲۰۱۰، صص. ۸۴-۸۳).

۴-۱. حمله به تفکیک قوانین فوق‌المقر و تحت‌القمر و بساطت افلاک

بیرونی باور به بسیط بودن آسمان و تفکیک قوانین فیزیکی مذکور از عالم تحت‌قمر را زیر سؤال می‌برد؛ چراکه تصور بر این بود که کون و فساد یک شیء مستلزم غیربسیط بودن آن جسم است. اشیاء عالم تحت‌القمر به‌این دلیل دچار کون و فساد می‌شوند که از چهار عنصر متفاوت ساخته شده‌اند. آسمان از جنس اثیر ساخته شده و بسیط است و به دلیل بساطتش، کون و فساد در آن روی نمی‌دهد؛ به‌همین دلیل قوانین عالم تحت‌القمر به کلی متفاوت از قوانین عالم فوق‌القمر است؛ اما بیرونی با تکیه بر شواهدی از عالم تحت‌القمر حکمی درباره عالم فوق‌القمر صادر می‌کند و به‌نوعی تفکیک قوانین را به چالش می‌کشد؛ البته این تنها موضعی نیست که بیرونی در آن به تفکیک قوانین حمله می‌کند. غلامحسین رحیمی (۱۳۹۹) با بررسی پرسشی که بیرونی درباره بی‌وزنی افلاک طرح می‌کند، به این نتیجه رسیده است که نکته اصلی بیرونی از به چاش کشیدن باور به بی‌وزنی افلاک، بحث تفکیک قوانین عالم تحت و فوق‌قمر است. رحیمی معتقد است صورت‌بندی دیگری از این پرسش بیرونی که چرا افلاک بی‌وزن‌اند، این است که «چرا باید قوانین طبیعی (فیزیکی) برای اجرام آسمانی متفاوت از اجرام زمینی باشد؟» (ص. ۱۹۸). در پرسش و پاسخ موردبررسی این مقاله نیز شاهد همین حمله‌ایم.

۴-۲. بحث استقرا و توجه به تغییر کوه به‌عنوان شاهدی تجربی

در اینجا بیرونی از استدلالی استقرایی استفاده می‌کند تا به تفکیک قوانین فوق‌قمر از تحت‌قمر حمله کند. مبنای وی برای شکل دادن استدلال استقرایی بررسی وضعیت کوه‌ها است. ابوریحان کوه‌ها را مثالی از پدیده‌های زمینی می‌داند که در نگاه نخست ثابت و پایدار به‌نظر می‌رسند، و ممکن است مردم به‌واسطه قدمت ظاهری‌شان گمان کنند که آن‌ها فناپذیر و ازلی‌اند؛ اما تجربه

علمی و مشاهدات دقیق طبیعی- از جمله فرسایش، زلزله، فروپاشی، رویش مجدد و تغییر شکل- نشان می‌دهد این پدیده‌ها نه تنها ازلی نیستند، بلکه کاملاً در معرض تحول و حادث بودنند. از نظر بیرونی اگرچه قرون و اعصار در ظاهر بر فناپذیری آن‌ها گواهی می‌دهند، نشانه‌های تغییر و دگرگونی در آن‌ها آشکار است. نکته کلیدی در استدلال بیرونی این است که ظاهر ثابت و دائم معیاری کافی برای حکم به ازلیت و فناپذیری نیست. از اینکه انسان‌ها هزار سال پیش کوه‌ها را دیده‌اند و ما نیز همان‌ها را می‌بینیم، نمی‌توان نتیجه گرفت کوه‌ها ازلی و فناپذیرند. چنین استنتاجی از نظر بیرونی خطایی منطقی و معرفت‌شناختی است؛ زیرا از مشاهده استمرار کوه در عالم تحت‌القمر نه تنها نمی‌توان به ازلیت وجودی آن رسید، بلکه با مشاهده دقیق و مستمر تغییر و تحولش نیز خلاف آن قابل درک است.

بیرونی همین مدعای تحت‌القمری را به شیوه‌ای استقرایی به عالم فوق‌قمر «تعمیم» می‌دهد و درباره فلک نیز به کار می‌برد: اگر مردم هزاران سال پیش نیز آسمان را به همین صورت دیده‌اند، دلیل نمی‌شود که فلک قدیم و غیرحادث است؛ بلکه همان‌گونه که در زمین می‌توان با دقت علمی نشانه‌های تغییر را در کوه‌های مشاهده کرد، درباره فلک نیز چنین احتمالی وجود دارد؛ حتی اگر هنوز شرایط شناخت آن کامل نباشد؛ بدین ترتیب ما در این مناقشه شاهدیم که بیرونی با تکیه بر استقرا به این عناصر از پارادایم ارسطویی مستقیماً حمله می‌کند: فناپذیری و بساطت افلاک، و تفکیک قوانین تحت‌القمر از فوق‌القمر (همانند پرسش بیرونی از بی‌وزنی افلاک که رحیمی (۱۳۹۹) به آن اشاره کرده‌بود).

ابن سینا با گفتن عدم شباهت کوه‌ها به افلاک: «انه ليس الامر في السماء كالامر في الجبال» صریحاً با این شیوه استدلالی بیرونی مخالفت می‌کند. دقت در سخن ابن سینا مناقشه و تقابل روشی را برجسته‌تر می‌کند. وی پس از اشاره به عدم شباهت کوه به افلاک، می‌افزاید که تغییر کوه‌ها را برخی از پیشینیان نیز قبول کرده‌اند؛ اما تقابل در جایی برجسته‌تر می‌شود که ابن سینا علی‌رغم تأیید تغییر و فساد کوه‌ها در عالم تحت‌القمر، با «تعمیم» و تسری دادن استقرایی این مدعا به عالم فوق‌القمر مخالفت می‌کند. رکن بسیار مهم استدلال‌های استقرایی تعمیم مصادیق مشاهده‌شده به مصادیق مشاهده‌نشده است. همین تعمیم باعث به‌دست آوردن احکام جدید

می‌شود. بیرونی بدون در نظر گرفتن اصول کلی پارادایم ارسطویی^۱ این تعمیم را مجاز می‌داند؛ اما ابن سینا مخالف این تعمیم است و همان‌طور که در ابتدای این بند آوردیم، دلیل اصلی امتناع وی از این تعمیم، باور به تفکیک قوانین تحت‌القمر از فوق‌القمر است؛ یعنی در اینجا رکن مهم استدلال استقرایی توسط مفروضات اساسی پارادایم ارسطویی عملاً خنثی و بی‌اعتبار گردید. تبیین دلیل مخالف ابن سینا با توجه به معرفت‌شناسی‌اش می‌تواند مناقشه را قابل فهم‌تر کند. در بخش دوم گفتیم ابن سینا در دستگاه معرفت‌شناسی‌اش از شرایط معتبر بودن استقرا و یکسان بودن شرایط در تعمیم‌های استقرایی صحبت می‌کند. «شرایط یکسان» ممکن است بسته به سیستم‌های معرفتی مختلف تعریف‌های متفاوتی داشته باشد. برای کسی که مقید به پارادایم ارسطویی است، کاملاً واضح است که شرایط تحت‌قمر با فوق‌قمر یکسان نیست و به همین دلیل، او محدودیتی را بر تعمیم بیرونی اعمال می‌کند و نمی‌تواند تعمیم بیرونی را معقول بداند. از یک منظر می‌توانیم مناقشه را به مرز تجربه‌گرایی ربط دهیم. از یک طرف بیرونی با تکیه بر تعمیم استقرایی از کوه به افلاک قصد دارد گستره تجربه و مرز تجربه‌گرایی را از عالم تحت‌قمر به عامل فوق‌قمر گسترش دهد. از طرف دیگر ابن سینا برای استقرا از تجربیات عالم تحت‌قمر مرز مشخصی قائل است و آن را به عالم فوق‌قمر تسری نمی‌دهد.

قضاوت درباره معقولیت تعمیم بیرونی و یا معقولیت مخالفت ابن سینا کاری دشوار است. با توجه به بصیرت توماس کوهن (1996) در کتاب ساختار انقلاب‌های علمی نمی‌توانیم فعالیت علمی و نظریه‌پردازی‌های علمی را از پارادایم (و یا فلسفه) زمانه جدا کنیم و تحلیل نظریات علمی را در فضایی ایزوله انجام دهیم. در اینجا نیز فلسفه ارسطویی (پارادایم حاکم بر زمانه بیرونی و ابن سینا) با علم (طبیعیات)^۱ رابطه دارد. ابن سینا دقیقاً بر اساس دلایل فلسفی (نشأت گرفته از پارادایم) مانع تعمیم استقرایی بیرونی می‌شود و همان‌طور که در بخش‌های آغازین گفتیم، به نوعی طبیعیات را در بند فلسفه (پارادایم) ارسطویی قرار می‌دهد. از سوی دیگر بیرونی با بی‌توجهی به فلسفه ارسطویی قصد دارد با تکیه بر استقرا طبیعیات را از بند فلسفه

۱. در گذشته علوم مرتبط با شناخت طبیعت را «طبیعیات، علوم طبیعی یا فلسفه طبیعی» می‌نامیدند.

ارسطویی رها کند؛ اما در این میان نباید از این غافل بود که: تعمیم‌هایی که رکن اصلی استدلال‌های استقرایی را تشکیل می‌دهند، باید معقول باشند. ما نمی‌توانیم هر تعمیمی را معقول بدانیم. ابن سینا با تکیه بر فلسفه ارسطویی - که فلسفه‌ای جافتاده است - مانع حمله بیرونی و فروریختن بخشی از عناصر پارادایم ارسطویی می‌شود؛ اما سؤال این است که بیرونی با تعمیم خود و حمله به این عناصر از پارادایم ارسطویی، قصد دارد چه باورهایی را جایگزین کند. دشواری قضاوت دقیقاً در اینجا است. یکی با دفاع از پارادایم حاکم محافظه‌گرایی را ترجیح می‌دهد و دیگری با کنارزدن پارادایم نوگرایی را ترجیح می‌دهد؛ اما معلوم نیست این نوگرایی می‌تواند به ارائه جایگزین‌های مناسب بیانجامد یا خیر؛ ازین رو ما بدون اینکه بخواهیم درباره معقولیت یکی از طرفین بر دیگری قضاوت کنیم، ترجیح می‌دهیم بگویم طرفین در اختلاف نظری معقول قرار دارند؛ به این دلیل که ترجیحات معرفتی متفاوتی دارند.

نتیجه‌گیری

ما در این مقاله سعی کردیم به یکی از مناقشات بیرونی و ابن سینا درباره کون و فساد افلاک توجه کنیم. در این مناقشه بیرونی سعی دارد یکی از استدلال‌های ارسطو در دفاع از تغییرناپذیری افلاک را نقد کند. این مناقشه دو جنبه کیهان‌شناختی و فلسفی دارد که ما روی جنبه کیهان‌شناختی آن تمرکز کردیم. تحلیل جنبه کیهان‌شناختی مناقشه بیرونی و ابن سینا درباره فناپذیری یا فناپذیری آسمان، ابعاد روش‌شناختی مهمی را برای ما روشن ساخته است. در اینجا ما شاهد تضاد روش‌شناختی بین استدلال استقرایی بیرونی و مخالفت‌هایی هستیم که ابن سینا با تکیه بر مبانی فلسفه ارسطو تعمیم موجود در استقرای بیرونی را نامعقول می‌سازد. بیرونی با تکیه بر استدلالی استقرایی برگرفته از تغییر کوه‌ها سعی دارد حکمی از عالم تحت‌قمر را به عالم فوق‌قمر تعمیم دهد و با این کار در یکی از مؤلفه‌های پارادایم ارسطویی تشکیک کند که برابر مفاد آن، قوانین متفاوتی بر عالم فوق‌قمر و تحت‌قمر حاکم‌اند. در مقابل ابن سینا با تکیه بر همان نگرش بنیادی (تفکیک قوانین در دو حوزه تحت‌قمر و فوق‌قمر) سعی دارد مانع تعمیم یک حکم زمینی (تحت‌قمر) به عالم فوق‌قمر شود.

می‌توان تشکیک بیرونی را به‌عنوان یک اعوجاج در پارادایم ارسطویی به‌حساب آورد؛ اما ابن‌سینا توانست این اعوجاج را توسط مفاهیم پارادایم ارسطویی از جمله تفکیک عالم فوق‌قمر از تحت‌قمر و بساطت افلاک، به‌شیوه معقولی پاسخ‌دهد. می‌توان به‌شکل دقیق‌تر گفت که بیرونی با تعمیم دامنه تجربه از عالم تحت‌قمر به عالم فوق‌قمر، یکی از پایه‌های پارادایم ارسطویی را به چالش کشید؛ به‌این‌معنا اختلاف بیرونی و ابن‌سینا در واقع اختلاف در حدود و اعتبار تجربه در شناخت طبیعت است. بیرونی درصدد نقد بخشی از تفسیر ارسطویی از افلاک است، نه حمله به تمامیت پارادایم ارسطویی؛ یعنی او هنوز در سطح مفهومی همان دستگاه علمی چهارعنصری زمین‌مرکز را می‌پذیرد و فقط دامنه تجربه را گسترش می‌دهد.

قدردانی: با تشکر از داوران ناشناس مجله بابت طرح نظرات ارزشمندشان.

منابع

- ابن‌سینا، حسین ابن عبدالله (۱۳۷۵). اشارات و تنبیهات. قم: البلاغة.
- ابن‌سینا، حسین ابن عبدالله (۲۰۱۰). اسئلة بیرونی و اجوبة ابن‌سینا (سید حسین نصر و مهدی محقق، به‌تصحیح) (۱ ج). پاریس - فرانسه: دار بیبلیون.
- ابن‌سینا، حسین ابن عبدالله (۱۳۷۳). برهان شفا. (مهدی قوام صفری، به‌ترجمه و تحقیق). تهران: فکر روز.
- اسلامی، سید حسن (۱۳۹۰). «اعتبار منطق ارسطو در تفکر معاصر غرب». پژوهش‌های فلسفی - کلامی، ۱۲(۳)، ۵۹-۸۶.
- اسماعیلی، زهرا؛ و حکاک، سید محمد (۱۴۰۲). «تحلیل و بررسی استقرا و تجربه نزد ابن‌سینا». حکمت سینوی (مشکوٰة النور)، ۲۷(۷۰)، ۱۵۹-۱۳۷.
- ارسطو (۱۳۷۷). در کون و فساد (اسماعیل سعادت، به‌ترجمه). تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- بیرونی، ابوریحان (۱۳۵۲). تحدید نهایات الأماکن لتصحیح مسافات المساکن (احمد آرام، به‌ترجمه). تهران: دانشگاه تهران.
- بیرونی، ابوریحان (۱۳۷۴). الجماهر فی الجواهر. (عادی یوسف، به‌تصحیح). تهران - ایران: مرکز پژوهشی میراث مکتوب.

- بیرونی، ابوریحان (۱۳۸۶). آثار الباقية عن القرون الخالية (اکبر داناسرشت، به ترجمه). تهران: انتشارات امیرکبیر (چاپ پنجم).
- بیرونی، ابوریحان، (۲۰۱۰). اسئلة بیرونی و اجوبة ابن سینا (۱ ج). پاریس - فرانسه: دار بیلیون.
- چالمرز، آلن (۱۳۷۸). چیستی علم: درآمدی بر مکاتب علم‌شناسی فلسفی (سعید زیباکلام، به ترجمه). تهران: سمت (چاپ اول).
- سجادی، جعفر (۱۳۵۲). «ابوریحان دانشمند ایرانی و بزرگ‌ترین نابغه جهان». یادنامه بیرونی: مجموعه سخنرانی‌های فارسی. تهران: شورای عالی فرهنگ و هنر.
- سلیمی نوه، اصغر؛ و شاطری، گودرز (۱۳۹۴). مقایسه تطبیقی مفهوم کون و فساد نزد ارسطو و ابن سینا. تاریخ فلسفه، سال پنجم، ۴ (۲۰)، ۱۱۹-۱۳۸.
- صائلی، آیدین (۱۳۳۴). «روش علمی ابوعلی سینا». جشن‌نامه ابن‌سینا مجلد دوم: شامل خطابه‌های اعضای کنگره ابن‌سینا. تهران: چاپخانه دانشگاه.
- صدر، سید محمدباقر (۱۴۱۰ق). الأسس المنطقية للاستقراء. قم: مجمع العلمي لشهید صدر.
- صدرفراتی، محمدمهدی (۱۴۰۱). «برهان آئی در روش علمی ابوریحان بیرونی». تاریخ علم، ۲۰ (۱)، ۱۳۹-۱۲۱.
- دهخدا، علی‌اکبر (۱۳۲۴). شرح حال نابغه شهیر ایران ابوریحان. تهران: چاپخانه مجلس.
- رحیمی، غلام‌حسین (۱۳۹۹). «نگاهی به پرسش‌های ابوریحان بیرونی و پاسخ‌های ابوعلی سینا». حکمت‌نامه مفاخر (ویژه ابوریحان بیرونی)، ۵ (۱۰): ۱۷۳-۲۰۶.
- شهریار، صادق؛ و نیک‌سرشت، ایرج (۱۴۰۰). «کیهان‌شناسی قوشچی؛ نجات پدیدارها به جای نظریه‌پردازی درباره حرکات اجرام آسمانی». فلسفه علم، ۱۱ (۲۱)، ۶۳-۹۳.
- گمینی، امیرمحمد (۱۳۸۹). «تاریخ‌نگاری علم به سبک ویگ». روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۶ (۶۲)، ۱۱۱-۱۴۰.
- طاهری خرم‌آبادی، سید علی (۱۳۹۷). «فلسفه اسلامی متأخر و راه‌حل سینوی مسئله استقراء». فصلنامه معرفت فلسفی، ۱۶ (۱)، ۸۱-۹۵.
- طوسی، نصیرالدین (۱۳۶۷). اساس الاقتباس (مدرس رضوی، به تصحیح). تهران: دانشگاه تهران.

- مناقشة بيروني و ابن سينا درباره کون و فساد افلاک: تحلیلی... / ایرج نیک‌سرشت و جلال عبدالهی ۲۵
- فدائی، روح‌الله؛ و سعیدی‌مهر، محمد (۱۴۰۰). «ابن سينا و نوع یقین حاصل از تجربه: خوانشی نو». حکمت سبوی (مشکوه‌النور)، ۲۵(۶۶)، ۵۱-۳۳.
- قوام صفری، مهدی (۱۳۷۸). «معرفت تجربی از دیدگاه ابن سينا». قیسات، ۴(۱۲)، ۱۴۱-۱۲۴.
- محقق، مهدی؛ و نصر، سید حسین (۱۳۵۲). «اسئلة و اجوبة؛ پرسش‌های ابوریحان بیرونی و پاسخ‌های ابن سينا». تهران: انتشارات انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.
- معصومی، ابو عبدالله (۲۰۱۰). اسئلة بیرونی و اجوبة ابن سينا (۱ ج). پاریس - فرانسه: دار بیلینون.
- مطهری، مرتضی (۱۳۹۴). پرسش‌های فلسفی ابوریحان از ابن سينا (مقالات فلسفی). تهران: انتشارات صدرا (چاپ هجدهم).
- نصر، سید حسین (۱۳۳۹). «نظریات ابوریحان بیرونی درباره معنی طبیعت و روش‌های تحقیق در علوم طبیعی». دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران (نشریات قدیمی)، ۷ (۴): ۷۸-۹۰.
- نصر، سید حسین (۱۳۹۳). علم و تمدن در اسلام (احمد آرام، به ترجمه). تهران: انتشارات علمی فرهنگی.
- نیک‌سرشت، ایرج؛ و شهریار، صادق (۱۳۹۴). «مسئلة بساطت فلک محدّدالجهات و مناقشة قوشچی در آن (با تأکید بر مقصد دوم از فصل دوم شرح تجرید الاعتقاد)». تاریخ علم، ۱۳(۱)، ۱۴۵-۱۳۳.
- Arastu (1377). *Dar Kawn va Fasad* (tarjome Esmaeil Saadat). Tehran: Markaz-e Nashr-e Daneshgahi. (in Persian)
- Bacon, F. (1902). *Novum Organum* (Joseph Devey, ed). M.A. New York: P.F. Collier.
- Biruni, Abureyhan (1352). *Tahdid Nehayat al-Amaken le-Tashih Masafat al-Masaken*. (Tarjome Ahmad Aram). Tehran: Daneshgah-e Tehran (in Persian)
- Biruni, Abureyhan (1374). *al-Jamaher fi al-Jawaher* (Tashih Adi Yousef). Tehran: Markaz-e Pazhooheshi-ye Miras-e Maktub. (in Persian)
- Biruni, Abureyhan (1386). *Asar al-Baghiye an al-Ghorun al-Khaliye* (Tarjome Akbar Danaserasht). Tehran: Entehsharat Amir Kabir. (in Persian)
- Biruni, Abureyhan (2010). *al-As'ilah wa'l-Ajwibah (Questions and Answers)*. Paris: Dar Biblion. (in Arabic)
- Chang, H. (2009). We Have Never Been Whiggish (About Phlogiston). *Centaurus*, 4 (51), 239-264.
- Chalmers, Alan (1378). *Chisti-ye Elm: Darāmedi bar Makateb-e Elm-shenasi-ye Falsafi* (Tarjome Saeed Zibakalam). Tehran: SAMT. (in Persian)
- Dekhoda, Ali Akbar (1324). *Sharh-e Hal-e Nabeghe-ye Shahir-e Iran Abureyhan*. Tehran: Chapkhane-ye Majles. (in Persian)
- Islami Ardakani, H. (2011). The Validity of Aristotelian Logic in Contemporary Western Thought. *Journal of Philosophical Theological Research*, 12(3), 59-86. (in Persian)

- Esmaeili, Z., & Hakkak, S. M. (2023). Ibn Sina on Induction and Experience. *Avecinnian Philosophy Journal*, 27(70), 137–159.
- Fadaei, R., & Saeedimehr, M. (2022). Avicenna and the Kind of “Certainty” Obtained by Experience; a New Reading. *Avecinnian Philosophy Journal*, 25(66), 33–51. (in Persian)
- Gamini, A. M. (2010). Whiggish Historiograph. *Methodology of Social Sciences and Humanities*, 16(62), 111–140. (in Persian)
- Ghavam Safari, Mehdi (1378). «Marefat-e tajrobi az didgah-e Ibn Sina». *Ghabasat*, 4(12), 124–141. (in Persian)
- Hakan, T. (2022). Philosophy of science and black swan. *Childs Nerv Syst*, 9 (38), 1655–1657.
- Ibn Sina, Hossein ibn Abdollah (1373). *Borhan-e Shafa* (Tarjome va tahqiq Mehdi Ghavam Safari). Tehran: Fekr-e Rooz. (in Persian)
- Ibn Sina, Hossein ibn Abdollah. (1375). *Esharat va Tanbihat*. Qom: al-Balaghe. (in Arabic)
- Ibn Sina, Hossein ibn Abdollah (2010). *al-As'ilah wa'l-Ajwibah (Questions and Answers)*. (Tashih Seyed Hossein Nasr va Mehdi Mohaqqueq). Paris: Dar Biblion. (in Arabic)
- Islami Ardakani, H. (2011). The Validity of Aristotelian Logic in Contemporary Western Thought. *Journal of Philosophical Theological Research*, 12(3), 59–86. (in Persian)
- Kuhn, T. S. (1996). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kusch, M. (2021). *Relativism in the Philosophy of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Masumi, Abu Abdollah (2010). *al-As'ilah wa'l-Ajwibah (Questions and Answers)*. Paris: Dar Biblion. (in Arabic)
- Mohaqqueq, Mehdi; & Nasr, Seyed Hossein (1352). *As'ele va Ajvabe, porsesh-haye Abureyhan Biruni va pasokh-haye Ibn Sina*. Tehran: Entehsharat Anjoman-e Asar va Mafakher-e Farhangi. (in Arabic)
- Motahhari, Morteza (1394). *Porsesh-haye Falsafi-ye Abureyhan az Ibn Sina*. In: *Maghalat-e Falsafi*. Tehran: Entehsharat Sadra. (in Persian)
- Nasr, Seyed Hossein (1339). «Nazariyat-e Abureyhan Biruni darbare-ye tabi'at va ravesh-haye tahqiq». *Daneshkade-ye Adabiat va Olum-e Ensani-ye Daneshgah-e Tehran*, 7(4), 78–90. (in Persian)
- Nasr, Seyed Hossein (1393). *Elm va Tamaddon dar Islam*. Tarjome Ahmad Aram. Tehran: Entehsharat Elmi Farhangi. (in Persian)
- Nikserehst, I. and Shahriar, S. (2015). Problem of Simplicity of Muḥaddid al-Jihāt Sphere. *Journal for the History of Science*, 13(1), 133–145. (in Persian)
- Pines, S. (1963). *What was original in Arabic Science*. New York: BasicBooks.
- Rahimi, Gholamhusein. (1399). «Negahi be porsesh-haye Biruni va pasokh-haye Ibn Sina». *Hekmat-name-ye Mafakher*, 10, 173–206. (in Persian)

- Sadr, Seyed Mohammad Bagher. (1410 gh). *al-Osos al-Manteqiye lel-Estegra*. Qom: Majma al-Elmi-ye Shahid Sadr. (in Persian)
- Sadrforati, M. M. (2022). A posteriori Demonstration in al-Bīrūnī's Scientific Methodology. *Journal for the History of Science*, 20(1), 121–139. (in Persian)
- Saeli, Aydin (1334). «Ravesh-e elmi-ye Ibn Sina». *Jashn-name-ye Ibn Sina*. Tehran: Chapkhane-ye Daneshgah. (in Persian)
- Sajjadi, Jafar (1352). «Abureyhan daneshmand-e Irani». *Yadname-ye Biruni*. Tehran: Shoraye Aali-ye Farhang va Honar. (in Persian)
- Salimi Naveh, A., & Shateri, G. (2015). A comparative study of the concept of generation and corruption in Aristotle and Ibn Sina. *History of Philosophy*, 4 (20), 119–138. (in Persian)
- Sambursky, S. (1963). *The Physical World of the Greeks*. Princeton: Princeton University Press.
- Shahriar, S. and Nikseresht, I. (2021). Qushji's Cosmology. *Philosophy of Science*, 11(21), 63–93. (in Persian)
- Shahyari, S. (2023). Absolutism, Relativism, and Pragmatic Fallibilism. *Journal for General Philosophy of Science*, 54(3), 331–338.
- Taheri Khorramabadi, Seyed Ali (1397). «Falsafe-ye Eslami-ye Mota'akher va Rahhall-e Sinavi-ye Mas'ale-ye Estegra». *Faslname-ye Marefat-e Falsafi*, 16(1), 81–95. (in Persian)
- Tusi, Nasir al-Din. (1367). *Asas al-Ehtabas*. Tehran: Daneshgah-e Tehran. (in Arabic)