



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

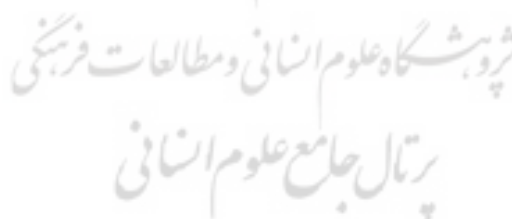
Doi:
10.30497/AP.2026.248979.1758



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. jalaljalal13721372@gmail.com

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

ایرج نیک سرشت^۱

جلال عبدالحی^{۲*}

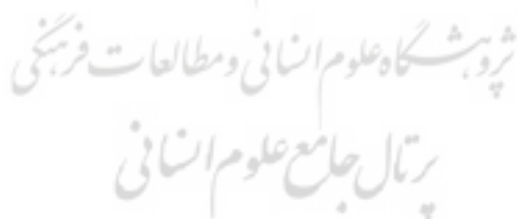
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۶

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 رد و بدل 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. در مقابل ابن سینا سعی دارد با تکیه بر دلایلی ارسطویی با تعمیم مدّ نظر بیرونی مخالفت کند.

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



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

nikseresht@ut.ac.ir

۱. دانشیار تاریخ و فلسفه علم، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری تاریخ و فلسفه علم دانشگاه تهران، تهران، ایران.

jalaljalal13721372@gmail.com

مقدمه

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

در ابتدا سعی می‌کنیم درباره جایگاه بیرونی و به خصوص مجموعه الأسئلة والأجوبة 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 به عنوان پارادایمی جامع نسبتاً پذیرفته شده بود. «پارادایم» مجموعه‌ای منجمد از قواعد، مفروضات و روش‌ها است. دانشمند سعی دارد تا با به کارگیری 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 خواهند بود. همچنین پارادایم الگوها و نمونه‌های مرجع را فراهم می‌آورد که پژوهشگران

۱. رساله مربوط به الأسئلة والأجوبة 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 علی اکبر 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).

۲. 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.

براساس آن‌ها عمل کنند. هدف دانشمندان تطبیق پدیده‌های طبیعی با پارادایم است؛ یعنی دانشمندان تلاش دارد تا با استفاده از قواعد و روش‌های تعریف‌شده 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 حل‌نشده انباشته‌شدند، پارادایم دچار «بحران» می‌شود. در این شرایط اعتماد دانشمندان به پارادایم حاکم کاهش می‌یابد (Kuhn, 1996, p.91-99). بعد از به‌وجود 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 نداشته‌باشد؛ 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 به طور 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 والأجوبة با گرایش‌های نسبتاً تجربه‌گرایانه‌اش سعی داشت در برخی از عناصر این پارادایم تشکیک ایجاد کند. در مقابل ابن سینا سعی داشت با تکیه بر مفاهیم موجود در پارادایم ارسطویی به تشکیک‌های ابوریحان پاسخ دهد. ابن سینا ضمن دفاع از معقولیت عناصر به چالش 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 ابن سینا 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؛ با این حال ابن سینا 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 سعی در مقابله با اندیشه‌های ارسطویی داشتند: متکلمان با انگیزه‌های الهیاتی و فیلسوفان با

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

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 گام‌برمی‌دارد.

از این منظر می‌توانیم بیرونی را ذیل گروهی قراردهیم 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. به‌ویژه 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» قراردهیم.

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 هرچه 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 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.

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 به‌صورت 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؛ به‌همین دلیل نتیجه‌اش یقینی و ضروری نیست. مثال مشهور در این باره قوی سیاه است. اروپاییان گمان می‌کردند چون تمامی قوهای 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 استدلال استقرایی را به‌خوبی نمایان ساخت (Hakan, 2022, p.1655). ضروری نبودن استدلال استقرایی مشکلاتی در معرفت‌شناسی به وجود آورده‌است.

ابن سینا (۱۳۷۳) به عنوان یک فیلسوف به وضوح به دغدغه‌های معرفت‌شناسی‌اش توجه کرده‌است. 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 «شبه یقین» 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 «روشن کنندگی» دارد نه «اثبات کنندگی» (ابن سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۹)؛

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

راه حل ابن سینا (و برخی مشائیان) تفکیک تجربه از استقرا است: هر چند استقرا نمی‌تواند

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.

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 اتفاقی: «هر امر دائم یا اکثری اتفاقی 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 اتفاقی.^۲

قاعده اتفاقی 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 علل چهارگانه‌اند (مادی، صوری، فاعلی، غایی). در چنین دستگاهی 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

۱. در بین فیلسوفان طوسی (۱۳۶۷) با این راه‌حل ابن‌سینا هم‌رأی است. همچنین نشان داده‌شده 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 قرار داده 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).

اکثری» در واقع بر اصل علیت ذاتی و نفی تصادف در نظم طبیعی دلالت دارد؛ البته ابن سینا 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 عدم علت (الف) با عدم علول (ب) همراه باشد^۱ (ابن سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۰).

۲- تطابق شرایط تجربه: تعمیم‌های تجربی تنها در شرایط فیزیکی یکسان با موقعیت آزمایش معتبرند (ابن سینا، ۱۳۷۳، صص. ۹۱-۹۳)؛ مثلاً اگر سقمونیا در آب و هوای خاصی مُسهل صفر است، این نتیجه به مناطق با شرایط آب‌وهوایی متفاوت تعمیم‌پذیر نیست: «حکم تجربی فقط در شرایط کشف آن جاری است.» (ابن سینا، 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 داشته باشند و تعمیم‌های استقرایی را در شرایط متفاوتی معتبر بدانند. همان‌طور که در بخش‌های انتهایی مقاله خواهیم دید، ما نشان می‌دهیم که مناقشه ابوریحان و ابن سینا مستقیماً به شرط یکسان بودن شرایط تجربه مرتبط است، و طرفین تعریف‌های متفاوتی از «شرایط یکسان» دارند.

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.»^۲ (ابن سینا، ۱۳۷۳، ص. ۹۲).

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

۲. 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 معتبربودنشان 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

ابوریحان بیرونی بیشتر در مقام دانشمندی تجربه محور فعالیت داشته است و به مسائل فلسفی و انتزاعی، از جمله استقرا، توجه آشکاری نکرده است؛ باین حال می توان گفت وی در معرفت شناسی اش بیشتر بر تجربه تکیه دارد. او مشاهده مستقیم طبیعت را نخستین و ضروری ترین گام در کسب دانش طبیعی می دانست و همواره تأکید می کرد که بررسی پدیده ها باید در وضعیت طبیعی و بدون دخالت تصنعی انجام شود؛ برای نمونه در بحث زیست شناسی با وجود اینکه برخی نظریاتش با دانش جدید مطابقت ندارد، شیوه مشاهده گرایانه اش ستودنی است؛ چنانچه در آثار الباقیه با استناد به مشاهده تولد کرم ها از گِل، یا زنبورها از گوشت گاو را گزارش می کند و تصریح می نماید که حیواناتی دیدیم که از نباتات متولد شدند (بیرونی، ۱۳۸۶). بیرونی (۲۰۱۰) در نقد نظریات پیشینیان مانند ارسطو، از ابزار مشاهده و آزمایش بهره می برد. در مسئله انکار خلأ توسط ارسطو، او با طرح پرسشی تجربی از ابن سینا استدلال می کند که اگر وجود خلأ محال است، چرا وقتی لیوانی که هوای داخلش با مکیدن خالی شده است را به صورت وارونه در آب قرار دهیم، آب به داخل بطری می رود؟ (بیرونی، ۲۰۱۰. ص. ۴۷). همین طور در مشاهده و تحلیل رفتار آب هنگام یخ زدن، اختلاف مشهود بین طبیعت (انبساط آب) و نظر ارسطو (سنگین تر بودن یخ) را پیش می کشد (بیرونی، ۲۰۱۰. ص ۷۸). این نمونه 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. ۸۷-۸۶)؛ برای نمونه وی در کتاب فی الاسطرلاب و تحديد نهایة الاماکن با روشی مبتکرانه شامل اندازه گیری زاویه افق و ارتفاع کوه، محیط زمین را محاسبه کرد (بیرونی، ۱۳۵۲). این محاسبات

و سعیدی مهر (۱۴۰۰) معتقدند راه حل ابن سینا به یقین نمی انجامد؛ همچنین اسماعیلی و حکاک (۱۴۰۲) در پاسخ به نقد مشهور تجربی بودن قاعده اتفاقی (که صدر مشهورترین طرفدارش است) نشان می دهند که این قاعده عقلی است و با تکیه بر اصل علیت قابل تبیین می باشد.

دقیق نمونه درخشان کاربرد ریاضیات در پژوهش‌های تجربی است. وی در الجماهر فی معرفة الجواهر نیز با اصل هیدرواستاتیک وزن مخصوص مواد را با وزن‌کردنشان در هوا و آب اندازه‌گرفت و نتایجی نزدیک به مقادیر امروزی ارائه‌داد (بیرونی، ۱۳۷۴).

در روش‌شناسی ابوریحان استدلال‌هایی واجد اهمیت بیشتری‌اند که در آن‌ها مشاهده نقش‌آفرینی جدی‌تری دارد (به‌نقل از صدرفراتی، ۱۴۰۱). این به‌معنای اهمیت ندادن ابن‌سینا به مشاهده نیست؛ بلکه به‌معنای این است که بیرونی در معرفت‌شناسی‌اش بیشتر از ابن‌سینا توجه کرده‌است.

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

از منظر روش‌شناختی رویکرد بیرونی به فرانسیس بیکن در قرن شانزدهم نزدیک‌تر است. بیکن معتقد بود اولین شرط ضروری فیلسوف طبیعی رها شدن از پیش‌داوری‌ها و تمایلات قبلی است تا مانند کودک با طبیعت مواجه شود.^۱ بیکن برای رها شدن از پیش‌داوری‌ها، از چهار بت نام می‌برد که در یکی از بت‌ها- به‌نام «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 (به‌نقل از اسلامی، ۱۳۹۰، صص. ۶۸-۷۰). در تأیید این مدعا

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).

می توان به خود ابن سینا اشاره کرد. صائلی (۱۳۳۴) در مقاله اش نمونه های متعددی می آورد که در آن ابن سینا شناخت خود را در شاخه هایی همچون طب، نجوم، زمین شناسی و نورشناسی بر پایه تجربه استوار می کند (صص. ۱۱۱-۱۰۷)؛ با این حال این گرایش تجربی اغلب تحت فشار تأکید بر اصول موضوعه بدیهی و پارادایم مسلط ارسطویی تضعیف می شد؛ اما اهتمام بیکن به رها کردن پیش داوری های فلسفی (بت تماشاخانه) در هنگام مشاهده و تجربه، اهمیت روش شناسی وی را برجسته می سازد که وی را به نوعی به بیرونی نزدیک می کند.

تحلیل ما از مناقشه با همین نکته هم راستا است: محدودیتی که ابن سینا بر تعمیم استقرایی اعمال می کند، از همان فلسفه ارسطویی سرچشمه می گیرد؛ در حالی که بیرونی به آن بی اعتناست؛ لذا می توانیم بگوییم رویکرد بیکن بیشتر به بیرونی نزدیک است که با تکیه بر مشاهده و تجربه، سعی در نادیده گرفتن پیش داوری ها 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 می رود و در مقابل آن، واژه «فساد» به معنای «نابود شدن پدیده» استعمال می شود (ارسطو، ۱۳۷۷). کون و فساد بنیاد عالم مادی را تشکیل می دهد که ناشی از تبدیل متقابل عناصر چهارگانه (آب، خاک، هوا و آتش) در چرخه ای دائمی است. ارسطو و ابن سینا کون و فساد را مختص جهان تحت القمر می دانند؛ جایی که ماده و صورت به طور جدایی ناپذیر ترکیب شده اند. آن ها تحولات جهان مادی را ناشی از جدایی صورت قدیم و پذیرش صورت جدید توسط ماده می دانند.^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 شده اند (ابن سینا، ۱۳۷۳؛ ابن سینا، ۱۳۷۵؛ ارسطو، ۱۳۷۷).

در دیدگاه مذکور افلاک بسیط اند؛ یعنی اجسام آسمانی ساده، همگون و متحدالشکل فرض می شوند: آسمان ها از کرات یا افلاک متحدالمرکز و ساده تشکیل یافته اند که حرکت دورانی

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

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 سلسله‌مراتب در کامل‌ترین مرتبه جسمانی‌اند؛ زیرا از یک عنصر «آثر» یا «آتر» 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 ابن‌سینا و ارسطو منکر کون و فساد عالم افلاک و فوق‌قمرند؛ اما بیرونی در یکی از پرسش‌هایش این دیدگاه را به چالش می‌کشد و با ابن‌سینا 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 کرده است؟ 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. همچنین وضعیت تمام کوه‌ها در قدیم چنین بوده است. درباره کوه‌ها نیز همان شهادتی داده می‌شود که درباره قدیم بودن افلاک داده می‌شود، باینکه کوه‌ها نیز دچار تغییر و تحول شده‌اند. (ص. ۸۴).

پاسخ ابن‌سینا (۲۰۱۰): باید بدانی که ارسطو در اینجا برهان اقامه نکرده است؛ بلکه این مطلب را در خلال سخنش آورده است 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، انباشته شدن 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 یحیی نحوی گرفتی که با اظهار مخالفت با ارسطو خود را میان نصرانیان آراسته است. و هرکس در تفسیر او درباره آخر کتاب 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. ۸۵-۸۴).

اعتراض بیرونی به پاسخ ابن سینا: «منزه باد یحیی از اینکه به نیرنگ متهم شود! این نام مزور برانده ارسطو است، با آن کفرهای آراسته‌اش. و ای حکیم! به گمانم تو کتاب ردّ 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 سرزده است که محدودیت حرکات و زمان‌ها را به ضرورت ازسوی علت اول می‌پذیرند. و ارسطو خود نیز همین را در بحث امتناع بی‌نهایت بیان کرده است... و سخن تو که مقصود ارسطو از «جهان بی‌آغاز است.» این نیست که فاعلی ندارد، سخنی بی‌اساس است؛ چراکه اگر افعال جهان آغاز زمانی نداشته باشند، 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 «اثیر» (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 الاسئلة والاجوبة تنها جایی نیست که بیرونی مخالفتش را با این نظر قدما اعلام می‌کند، بلکه در برخی دیگر از آثارش نیز مانند الجماهر في معرفة الجواهر نیز این مخالفت مشهود است (ص. ۸۶).

جنبه فلسفی‌اش 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 موردتوجه 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 ابو عبدالله 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 براین منطقی قوی‌ای داشته که بیرونی به آن‌ها پرداخته است؛ مثل برهان «نهایت و متناهی» و «اکنون» که استدلال می‌کند اگر زمانی آغاز داشته باشد، 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^۱ 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 نشناختن 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 نادیده گرفتن دلایل عقلی است: ارسطو و ابن‌سینا بحث خود را فقط بر شواهد تاریخی و اقوال قدما استوار نکرده‌اند؛ بلکه براهین 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 نادیده گرفته شده است.

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 داده است، 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 گفته است که در این جنبه حق با بیرونی است: «پیشرفت علوم نظر ابوریحان را تأیید کرده است.» (ص. ۸۴). در اینجا تحلیل و قضاوت مطهری متکی بر پیشرفت علم در عصر حاضر و با ملاک قراردادن صریح علم امروز است؛ اما ملاک قراردادن صریح علم امروز (یا ارزش‌های معاصر) برای قضاوت و داوری درباره پیشینیان نوعی تاریخ‌نگاری ویگی^۱ است که در بسیاری از موارد با انتقاداتی

۱. Whig historiography

ازجمله 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 به‌شیوه‌ای 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 نشان دادن ثبات و تغییرناپذیری آسمان استفاده کرده‌است. بیرونی برای تأیید وجود تغییر 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. ۸۳-۸۴).

۱-۴. 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

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).

سؤال می‌برد؛ چرا که تصور بر این بود که کون و فساد یک شیء مستلزم غیربسیط بودن آن جسم است. اشیاء عالم تحت‌القمر به این 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؛ به همین 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 به نوعی 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 چالش 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 مورد بررسی این مقاله نیز شاهد همین حمله‌ایم.

۲-۴. بحث استقرا و توجه به تغییر کوه به عنوان شاهی 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 به نظر می‌رسند، و ممکن است مردم به واسطه قدمت ظاهری شان 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 بودن‌اند. 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 قابل‌درک 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 غیر حادث 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 کرده بود).

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 فوق‌المقر 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 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 فوق‌المقر 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 ابن‌سینا 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 ابن‌سینا 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 ابن‌سینا) با علم (طبیعیات)^۱ رابطه دارد. ابن‌سینا دقیقاً براساس دلایل فلسفی (نشأت‌گرفته 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 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. ابن‌سینا با تکیه بر فلسفه ارسطویی - که فلسفه‌ای جافتاده است - مانع حمله بیرونی و فرو ریختن 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

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

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.

نتیجه گیری

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. درمقابل 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 به عنوان یک اعوجاج در پارادایم ارسطویی به حساب آورد؛ اما ابن سینا توانست این اعوجاج را توسط مفاهیم پارادایم ارسطویی از جمله تفکیک عالم فوق‌قمر از تحت‌قمر و بساطت افلاک، به شیوه معقولی پاسخ دهد. می‌توان به شکل دقیق‌تر گفت که بیرونی با تعمیم دامنه تجربه از عالم تحت‌قمر به عالم فوق‌قمر، یکی از پایه‌های پارادایم ارسطویی را به چالش کشید؛ به این معنا اختلاف بیرونی و ابن سینا 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.

منابع

- ابن سینا، حسین ابن عبدالله (۱۳۷۵). اشارات و تنبیهات. قم: البلاغة.
- ابن سینا، حسین ابن عبدالله (۲۰۱۰). اسئلة بیرونی و اجوبة ابن سینا (سید حسین نصر و مهدی محقق، به تصحیح) (۱ ج). پاریس - فرانسه: دار بیلیون.
- ابن سینا، حسین ابن عبدالله (۱۳۷۳). برهان شفا. (مهدی قوام صفری، به ترجمه و تحقیق). تهران: فکر روز.
- اسلامی، سید حسن (۱۳۹۰). «اعتبار منطق ارسطو در تفکر معاصر غرب». پژوهش های فلسفی - کلامی، ۱۲(۳)، ۵۹-۸۶.
- اسماعیلی، زهرا؛ و حکاک، سید محمد (۱۴۰۲). «تحلیل و بررسی استقرا و تجربه نزد ابن سینا». حکمت سینوی (مشکوۃ النور)، ۲۷(۷۰)، ۱۵۹-۱۳۷.
- ارسطو (۱۳۷۷). در کون و فساد (اسماعیل سعادت، به ترجمه). تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- بیرونی، ابوریحان (۱۳۵۲). تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن (احمد آرام، به ترجمه). تهران: دانشگاه تهران.
- بیرونی، ابوریحان (۱۳۷۴). الجماهر في الجواهر. (عادی یوسف، به تصحیح). 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 علم شناسی فلسفی (سعید زیباکلام، به ترجمه). تهران: سمت (چاپ اول).
- سجادی، جعفر (۱۳۵۲). «ابوریحان دانشمند ایرانی و بزرگ ترین نابغه جهان». یادنامه بیرونی: مجموعه سخنرانی های 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)، ۱۳۸-۱۱۹.
- صائلی، آیدین (۱۳۳۴). «روش علمی ابوعلی سینا». جشن نامه ابن سینا مجلد دوم: شامل خطابه های اعضای کنگره ابن سینا. تهران: چاپخانه دانشگاه.

- صدر، سید محمدباقر (۱۴۱۰ق). الأسس المنطقية للاستقراء. قم: مجمع العلمي لشهید صدر.
- صدرفراتی، محمدمهدی (۱۴۰۱). «برهان اثنی در روش علمی ابوریحان بیرونی». تاریخ علم، ۲۰(۱)، ۱۲۱-۱۳۹.
- دهخدا، علی اکبر (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): ۲۰۶-۱۷۳.
- شهریار، صادق؛ و نیک‌سرشت، ایرج (۱۴۰۰). «کیهان‌شناسی قوشچی؛ نجات پدیدارها به جای نظریه پردازی درباره حرکات اجرام آسمانی». فلسفه علم، ۱۱(۲۱)، ۹۳-۶۳.
- گمینی، امیرمحمد (۱۳۸۹). «تاریخ‌نگاری علم به سبک ویگ». روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۶(۶۲)، ۱۱۱-۱۴۰.
- طاهری خرم‌آبادی، سید علی (۱۳۹۷). «فلسفه اسلامی متأخر و راه حل سینوی مسئله استقراء». فصلنامه معرفت فلسفی، ۱۶(۱)، ۹۵-۸۱.
- طوسی، نصیرالدین (۱۳۶۷). اساس الاقتباس (مدرس رضوی، به تصحیح). تهران: دانشگاه تهران.
- فدائی، روح‌الله؛ و سعیدی‌مهر، محمد (۱۴۰۰). «ابن سینا و نوع یقین حاصل از تجربه: خوانشی نو». حکمت سینوی (مشکوه النور)، ۲۵(۶۶)، ۵۱-۳۳.
- قوام صفری، مهدی (۱۳۷۸). «معرفت تجربی از دیدگاه ابن سینا». قیسات، ۴(۱۲)، ۱۴۱-۱۲۴.
- محقق، مهدی؛ و نصر، سید حسین (۱۳۵۲). «اسئله و اجوبة؛ پرسش‌های ابوریحان بیرونی و پاسخ‌های ابن سینا». تهران: انتشارات انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.
- معصومی، ابو عبدالله (۲۰۱۰). اسئله بیرونی و اجوبة ابن سینا (۱ ج). پاریس - فرانسه: دار بیبلیون.
- مطهری، مرتضی (۱۳۹۴). پرسش‌های فلسفی ابوریحان از ابن سینا (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): ۹۰-۷۸.
- نصر، سید حسین (۱۳۹۳). علم و تمدن در اسلام (احمد آرام، به ترجمه). تهران: انتشارات علمی فرهنگی.
- نیک‌سرشت، ایرج؛ و شهریار، صادق (۱۳۹۴). «مسئله بساطت فلک محدّدالجهات و مناقشه 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: Darāmadī bar Makateb-e Elm-shenasi-ye Falsafi* (Tarjome Saeed Zibakalam). Tehran: SAMT. (in Persian)
- Dehkoda, 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)
- Mohaqqeq, 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)
- Nikseresh, 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)
- Shahryari, 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-Eghtabas*. Tehran: Daneshgah-e Tehran. (in Arabic)