

اعتبار منطق ارسطو در تفکر معاصر غرب

سید حسن اسلامی^۱

چکیده

منطق ارسطویی به مثابه بخشی از فلسفه اسلامی، در میان مسلمانان مخالفان بسیاری داشته است که می‌کوشیده‌اند بی‌اعتباری منطق را بر ملا کنند. در نتیجه بخشی از فعالیت فیلسوفان و منطق‌دانان مسلمان دفاع از منطق و اعتبار آن در برابر مخالفان بوده است. در کنار انتقادات رایج و کهنی که در کتاب‌های مدافعان منطق پاسخ آنها را می‌توان یافت، به تازگی برخی مدافعان مکتب تفکیک به نام علم جدید و روش علمی مقبول در نظام غرب، به نقد منطق ارسطویی دست زده و آن را بی‌ارج و مانع رشد علمی جوامع اسلامی دانسته و مدعی شده‌اند غربی‌ها با کنار نهادن منطق ارسطو و پیروی از منطق تجربی فرانسویس بیکن، پیشرفت کردند. نوشته حاضر این ادعا را تحلیل کرده و به استناد داوری منطق‌دانان، مورخان و فیلسوفان متعددی نتیجه گرفته است که منطق ارسطو همچنان در مجامع علمی غرب و نظام آموزشی آن جایگاهی ارجمند دارد و بخشی از منطق معاصر به شمار می‌رود. مسئله رشد غرب نیز نه به دلیل تبعیت از منطق تجربی بیکن، بلکه به دلایلی دیگر، از جمله تغییر نگرش به طبیعت، بوده است.

کلیدواژه‌ها: منطق ارسطویی، فلسفه اسلامی، نقد منطق، بیکن، مکتب تفکیک، اخلاق

پژوهش.

۱. دانشیار دانشگاه ادیان و مذاهب.

۱. درآمد

منطق ارسطویی، که گاه بخشی از فلسفه و گاه مقدمه ضروری آن به شمار می‌رود، از هنگام ورود به جهان اسلام در کنار موافقانش، منتقدانی سرسخت داشته و دارد.^۱ مخالفان منطق، گاه در قالب تشیع، زمانی در کسوت عرفان و اخیراً نیز به نام منطق جدید و دستاوردهای علم مدرن منطق ارسطویی را نقد کرده و کوشیده‌اند بطلان و بی‌اعتباری آن را نشان دهند. با این نقطه عزیمت‌های مختلف، زمانی مدعی شده‌اند «هر که منطق ورزد، زندیق شده است»^۲، گاه «پای استدلالیان را چوبین شمرده‌اند»^۳ و گاه گفته‌اند بیکن با طرح نوی که در روش علمی در افکند، فاتحه منطق ارسطو را خواند و غرب با کنار نهادن این منطق پیشرفت کرد و جهان را به تسخیر خود در آورد.

امروزه مخالفت‌های جدی‌ای با منطق ارسطویی در آثار محمدرضا حکیمی می‌توان یافت که در آنها کوشش می‌شود با دلایل گوناگونی نادرستی، بی‌خاصیتی و ناکارآمدی این منطق اثبات شود. با مرور این نوشته‌ها شاهد انتقاداتی از این دست بر منطق ارسطویی هستیم: ۱. بیکن با کتاب/ارغنون جدید، منطق ارسطویی را نسخ کرده است؛ ۲. اسلام دستگاه شناختی مستقلی دارد؛ ۳. منتقدان خود مرتکب خطاهای نظری می‌شوند؛ ۴. منطق توان کشف ندارد؛ ۵. قبل از منطق ارسطو نیز مردم درست فکر می‌کردند.

برخی از این نقدها، تقریباً همزاد ورود منطق به جهان اسلام است و برخی تازه. از این رو می‌توان این نقدها را در دو دسته گنجانند: نقدهای کهن و نقدهای تازه. منتقدان نقدهای کهن را بارها پاسخ داده‌اند، هرچند هنوز شاهد حضور آنها در متون متعدد منتقدان هستیم، گویی پیش‌تر کسی متوجه آنها نشده است. نگارنده پیش از این در جاهای دیگر برخی از این

۱. برای دیدن نقدهایی که متوجه منطق ارسطو شده است، برای مثال، نک: حسینی طباطبایی، مصطفی، ۱۳۵۸،

متفکرین اسلامی در برابر منطق یونانی، تهران، قلم؛ ابن تیمیه، احمد، بی‌تا، نقض المنطق، تحقیق محمد حامد

الفقی، بیروت، المكتبة العلمیه؛ حلمی، مصطفی، ۱۴۲۶، مناهج البحث فی العلوم الانسانیة بین علماء الإسلام و

فلاسفة الغرب بیروت، دار الکتب العلمیه.

۲. من منطق تزندق.

نقد‌ها را پاسخ داده است.^۱ از این رو، در این نوشته مشخصاً به نقدی که جدید به نظر می‌رسد خواهد پرداخت، تا قوت آنها را بسنجد.

۲. کنار نهادن منطق ارسطویی در غرب

طبق این نقد ادعا می‌شود منطق ارسطویی مانع رشد علوم بوده است و غربی‌ها با کنار نهادن آن و تبعیت از منطق تجربی بیکن راه پیشرفت و رشد را پیمودند و در علوم طبیعی و تجربی سرآمد جهان شدند. بند زیر به خوبی این نگرش را منعکس می‌کند:

و می‌نگریم که اروپاییان نیز از هنگامی که - به وسیله کسانی چون فرانسیس بیکن (م: ۱۶۲۶) - به منطق ارسطویی پشت کردند و به "روش استقراء در علوم تجربی" (همان‌گونه که قرآن کریم توصیه کرده بود) روی آوردند، و به جای "ارغنون ارسطو"، "ارغنون نو" نوشتند، به این همه تحولات و اختراعات دست یافتند و بر جهان تسلط پیدا کردند. (حکیمی، ۱۳۷۸، ص ۱۳۰؛ مقایسه کنید با: همو، ۱۳۸۶، ص ۱۸۴)

در این قطعه کوتاه چندین ادعا آمده است:

۱. اروپاییان به منطق ارسطویی پشت کردند.
 ۲. اروپاییان، برخلاف توصیه ارسطو، به روش استقراء در علوم تجربی روی آوردند.
 ۳. اروپاییان ارغنون جدید را جایگزین ارغنون ارسطو کرده، و بر اساس آن عمل کردند.
 ۴. روش قرآن کریم در علوم تجربی، استقراء است.
- لیکن این ادعاها تاب تحلیل دقیق را ندارند و غالباً زاده نشناختن درست منزلت منطق ارسطو و جدید در اروپا و مجامع علمی آن و همچنین نقش واقعی کتاب بیکن در پیشبرد علم جدید است. اینک باید قوت این ادعاها را سنجید.

۱. برای مثال، نک: اسلامی، سید حسن، ۱۳۸۸، «آیا قیاس فقهی همان قیاس منطقی است؟»، در: آینه پژوهش، ش ۱۱۶-۱۱۷؛ اسلامی، سید حسن، ۱۳۸۴، «طباطبایی و دفاع از منزلت عقل»، در: فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش دینی، ش ۱۱؛ اسلامی، سید حسن، ۱۳۸۶، «مکتب معارفی خراسان و تفکر فلسفی»، در: فقیه ربانی؛ مجموعه مقالات بزرگداشت آیت الله میرزا علی فلسفی، به کوشش جمعی از فضلاء خراسان، قم، مؤسسه معارف اسلامی امام رضا.

۱.۲. اروپاییان به منطق ارسطویی پشت کردند.

برخلاف این تصور که در مجامع علمی غربی منطق صوری ارسطویی کنار نهاده شده و منطق جدید، ماهیتاً با آن متفاوت است، همچنان منطق ارسطو با قوت در آن مجامع حضور دارد و در واقع منطق جدید یا ریاضی استمرار و تکامل آن به شمار می‌رود. در اینجا کافی است به دیدگاه نزدیک به سی تن از صاحب‌نظران غربی و ایرانی و برخی از کتاب‌هایی که به تازگی در غرب در حوزه فلسفه، منطق و تفکر انتقادی نوشته شده‌اند نگاهی بیندازیم تا قوت ادعای فوق سنجیده شود. داگلاس والتون در مدخل فشرده‌ای که درباره منطق صوری و غیرصوری نوشته و در *دایرة المعارف فلسفه راتلج* به چاپ رسانده است، منطق صوری معاصر را که شکل ریاضی‌وار به خود گرفته و نسبتاً جدید به شمار می‌رود، استمرار قیاس ارسطویی می‌داند که به شکل امروزی خود گسترش یافته است. (Walton, 1998, vol. 3, p. 702)

رابرت اودی، فیلسوف معاصر، در *دایرة المعارف فلسفه کیمبریج*، منطق نمادین را تجسد امروزی منطق ارسطویی می‌داند. (Audi, 1995, p. 319) رولف جرج و جیمز وان اِورا در مقاله *برآمدن منطق مدرن*، به سیر تاریخ منطق می‌پردازند و می‌گویند برخلاف دانش‌هایی چون فیزیک که در آن یک دستگاه فیزیکی جای دیگری را می‌گیرد تا بعدها جای خود را به نظریه‌ای تازه دهد، در علم منطق تا دهه اول قرن بیستم چنین اتفاقی رخ نداد و بیشتر روایت‌های منطق قیاسی که پس از قرون وسطا به عنوان جانشین منطق ارسطو پیشنهاد شد، حتی به حد اعتبار سیستم منطقی ارسطو نیز نرسید. (George and Evra, 2006, p. 35) تنها در این دوران و با تلاش کسانی چون راسل و گودل بود که منطق حمله ارسطویی به کمال خود دست یافت. (Ibid., p. 48)

در کتاب *منطق: مفاهیم کلیدی در فلسفه*، ارسطو به عنوان بنیانگذار نظام منطقی‌ای معرفی می‌شود که پس از دو هزار سال همچنان اعتبار خود را حفظ کرده و در قرن نوزدهم و بیستم به دست کسانی چون گوتلوب فرگه، جرج بول، چارلز سندرس پیرس و دیوید هیلبرت، به صورت نظام منطق امروزی در آمده است. (Goldstein [et al], 2006, p. 32) نویسندگان این کتاب در بیان اهمیت ارسطو می‌نویسند «تأثیر او را از آن روزگار تاکنون با لقب مهابت‌انگیزی

که بدان در قرون وسطای اروپا نامور شده بود می‌توان دریافت؛ "فیلسوف"^۱ (Ibid., p. 31)

مریلی سلین بخش قابل توجهی از درس‌نامه‌های تفکر انتقادی خویش، به نام *درآمدی به منطق و تفکر انتقادی*، را به آموزش منطق قیاسی ارسطویی اختصاص داده و یادگیری آن را برای کسب تفکر انتقادی لازم شمرده شده است. در این کتاب، همچنان شاهد مثالی برای قیاس مُنتِج هستیم که هم ساختار و هم محتوای آن به قدمت تاریخ منطق است؛ همه انسان‌ها میرا هستند.^۲ سقراط انسان است. پس سقراط میراست. (Salmon, 2007, p. 301) همچنین در ویرایش دهم *مقدمه فشرده‌ای بر منطق* که در سال ۲۰۰۸ منتشر شده، یک بخش از سه بخش آن به تعلیم منطق ارسطو اختصاص یافته و در آن هارلی بخش دوم کتاب را ویژه منطق صوری (formal logic) قرار داده و در فصول چهارم و پنجم آن مشخصاً همان مسائل رایج منطق ارسطو را تعلیم داده است. وی هنگام گزارش زندگی ارسطو، منطق او را عالی‌ترین موفقیت او می‌شمارد و سخن کانت را در دفاع از اعتبار منطق ارسطویی نقل می‌کند و می‌افزاید که این منطق تا اواخر قرن نوزدهم اعتباری بلامنازع داشت تا آن که فرگه، وایتهد، و راسل منطق ریاضی را گسترش دادند. (Hurley, 2008, p. 6)

نیوتن اسمیت، نویسنده کتاب *منطق: دوره مقدماتی*، که با هدف تعلیم منطق ارسطویی نوشته شده در همان صفحه آغازین و هنگام معرفی منطق، به عنوان دانش شناخت استدلال صحیح از سقیم و اشاره به اینکه هر استدلالی شامل مقدمه یا مقدمات و نتیجه‌ای است، شکل اول را با همان محتوای معروف و با عنوان «مثال کهن و تکراری» آورده است: «سقراط انسان است. همه انسان‌ها میرا هستند. پس سقراط میرا است». (Newton-Smith, 1985, p. 1)

امروزه در کتاب‌های دانشگاهی که در غرب در زمینه تعلیم تفکر انتقادی نوشته می‌شود، بخشی به تعلیم همان منطق قیاسی ارسطویی و تحلیل اجزای قیاس و معیارهای شناخت قیاس صحیح از سقیم اختصاص یافته و افزون بر آن به تفصیل مغالطات صوری و غیرصوری معرفی و بررسی می‌شود و حتی در کتاب‌هایی از این دست که کوشش می‌شود از اشارات صریح به مباحث منطقی و طرح آنها پرهیز شود، شاهد مباحثی چون قیاس شرطی و مانند آن و پیوند

1. The Philosopher.

۲. در کتاب‌های منطق غربی معمولاً نخست کبرا ذکر می‌شود و سپس صغرا می‌آید.

دادن آنها به منطق ارسطویی هستیم. (Bowell & Kemp, 2006, p. 65) همچنین خانم ترودی گوویه بخش قابل توجهی از کتاب *مطالعه عملی/استدلال*، را که خصلت آموزشی دارد، درست به همان مباحث منطق قدیم اختصاص داده و به این بحث‌ها پرداخته است: قیاس منتج،^۱ قیاس عقیم،^۲ موجبه کلیه،^۳ موجبه جزئی،^۴ سالبه کلیه،^۵ سالبه جزئی،^۶ عکس مستقیم،^۷ قیاس ضمیر،^۸ قیاس مرکب،^۹ حد اصغر،^{۱۰} حد اکبر،^{۱۱} و حد اوسط یا وسط. (Govier, 2005, pp. 206-245) فصل هفتم این کتاب، فشرده‌ای از همان مباحث سنتی منطق اسلامی است که در کتاب‌هایی مانند حاشیه ملا عبدالله و منطق مظفر دیده می‌شود، که همراه با مثال‌هایی متنوع آمده است.

در اینجا همه سخن از تکمیل است، نه کنار نهادن و حذف منطق ارسطویی. باید در نظر داشت که تکمیل نواقص منطق ارسطویی و برجسته کردن جنبه‌های مغفول تفکر و استنتاج و تأکید بر قیاس‌های شرطی، غیر از غلط بودن منطق ارسطو یا کنار نهادن آن است. والتر ترنس استیس نیز بر آن است که منطق صوری امروز که در مراکز علمی تعلیم داده می‌شود، «در همه اصول و کلیاتش چیزی بیش از منطق ارسطو نیست». (استیس، ۱۳۸۵، ص ۲۴۵)

کانت که همه مسائل فلسفه را به تیغ نقد سپرد و بی‌باکانه به سنجش این میراث کهن

1. valid syllogism
2. invalid syllogism
3. universal affirmation
4. particular affirmative
5. universal negative
6. particular negative
7. conversion
8. enthymeme
9. sorites
10. minor term
11. major term

دست زد، در برابر منطق ارسطو راه دیگری در پیش گرفت و از آن با تجلیل یاد کرد. وی در پیش‌گفتار ویراست دوم کتاب *نقد عقل محض*، از منطق صوری به مثابه علم کاملی نام می‌برد که از زمان ارسطو به بعد نیاز نداشته است تا «یک گام باز پس رود» و تا زمان خود کانت حتی «یک گام پیش‌تر نرفته است» و این گویای کامل بودن و خودبستگی این نظریه است. (Kant, 1964, p. 17) ویلارد اورمن کواين، فیلسوف منطق و به گفته استوارت همشر «برجسته‌ترین فیلسوف سیستماتیک زنده» (مگی، ۱۳۷۴، ص ۲۶۵) و همکارش اولیان، همچنان از اعتبار بی‌بدیل منطق ارسطویی سخن می‌گویند و مدعی می‌شوند که در حوزه غیرقیاسی: «هیچ نظریه دقیق و رضایت‌بخشی در دست نداریم که با آنچه منطق برای قیاس فراهم آورده است، قابل مقایسه باشد». (کواين، ص ۱۰۵)

از نظر ویلیام لوهده، مورخ فلسفه، علم تنها محصول گردآوری داده‌ها نیست، بلکه زاده تحلیل و طبقه‌بندی آنها بوده و این نیازمند قواعد استدلال است. در این میان، «ارسطو نخستین کسی بود که قواعد استدلال را، که اینک منطق می‌نامیم، کشف کرد. کار وی در باب منطق چنان کامل بود که تا اواخر قرن نوزدهم، اصلاحات اندکی در آن صورت گرفت». (Lawhead, 1996, p. 87) به گفته ج. الفرد آیر، منطق ارسطو تا قرن نوزدهم تقریباً ثابت بود و «بعد در اوایل قرن نوزدهم قدمی به جلو رفت» و کسانی مانند بول، د مورگان، فرگه، راسل، وایتهد پیش‌تاز این کار بودند. با این حال: «این افراد ارسطو را رد نکردند، فقط نشان دادند که کار ارسطو گوشه کوچکی از منطق است». (مگی، ۱۳۷۴، ص ۱۸۸)

در حقیقت، امروزه منطق ارسطو تکمیل شده است، نه آنکه حذف یا کنار نهاده شده باشد و به گفته سلمن تنها در قرن نوزدهم بود که استوارت میل کوشید منطق استقرایی را، در حد منطق قیاسی ارسطو توسعه دهد. (Salmon, 2007, p. 169) در متون منطق جدید نیز به این نکته اشاراتی رفته است. برای مثال گوتلوب فرگه، منطق‌دان آلمانی، بنیانگذار منطق جدید به شمار می‌رود، اما کتاب مهم او همچنان پس از کتاب ارسطو قرار دارد، به گفته موحد: «کتاب کوچکی را که فرگه در ۱۸۷۹ در منطق نوشت، امروز مهم‌ترین کتاب منطق پس از ارغنون ارسطو می‌دانند». (موحد، ۱۳۶۸، ص ۱۲) همچنین در این کتاب طی یادداشت‌های تاریخی

نواقص منطق قدیم و تفاوت‌های آن با منطق جدید بیان شده است، اما هیچ‌یک به معنای نادرستی منطق قدیم نیست. کتاب فرگه نیز مباحث منطق ارسطویی را منسوخ نکرد، بلکه در

تقسیم‌بندی سنتی و رایج منطق صوری تغییراتی ایجاد کرد.

ماهر عبد القادر محمد علی پس از گزارشی مختصر از تاریخ منطق و تحولات آن، بر آن است که با انتشار کتاب *اصول ریاضیات* راسل و وایتهد، «منطق لباس ریاضی به تن کرد و زان پس دیگر ریاضیات از منطق جدا نشد و نقطه‌ای که در آن منطق پایان می‌یافت و ریاضیات از آن آغاز می‌شد، ناپدید شد». سپس اشاره می‌کند که امروزه سه نوع منطق داریم: منطق صوری، منطق استقرایی و منطق ریاضی که هر سه مشمول عنوان کلی منطق هستند و در عین حال هر یک موضوع دانشی مستقل است. (محمد علی، ۱۹۸۵، ص ۱۸) فاخوری پس از مقایسه تفصیلی بین منطق قدیم و منطق جدید یا ریاضی، با تأکید بر مشابهت‌های این دو عرصه، کتاب خود را با این جمله به پایان می‌برد: «نباید شکاف در منطق قدیم و جدید را جدی بگیریم». (فاخوری، ۱۳۸۷، ص ۱۳۰)

در برخی کتاب‌های مقدماتی به استمرار منطق ارسطو در غرب این‌گونه اشاره شده است: «رشته منطق از زمانی که اولین نظام منطقی، توسط ارسطو بسط یافت، تاکنون به حیات خود ادامه داده است». سپس اشاره می‌شود، «منطق قیاسی علی‌رغم محدودیت‌های آن ابزار منطقی مفید و (برای بسیاری) کارآمد می‌باشد». (تیدمن و کهنین، ۱۳۸۳، ص ۱۳) با اندکی مطالعه متون منطقی جدید می‌توان نادرستی ادعای بالا را مبنی بر کنار نهاده شدن منطق ارسطویی دریافت. از نظر ضیاء موحد، مشکل اصلی منطق قدیم جذاب نبودن و مرتبط نبودن با مسائل روزمره است، نه بطلان آن و در نتیجه:

منطق سنتی اشتباه نبود. این همان منطقی است که آثار فلسفی ابن سینا بر آن استوار بوده است. این همان منطقی است که من و دیگران هنوز هم مشغول‌ایم که محاسن آن را آشکار کنیم. حتی اکنون در غرب هم چنین رویکردی به میراث منطق سنتی وجود دارد. اخیراً چند مقاله به دستم رسید که بنا بر آنها جریانات زیادی روی منطقیات و قواعد ابن سینا کار می‌کنند. بنابراین، منطق سنتی و قدیم ما غلط نبوده است، اما مزیت منطق جدید است که اگر به تدریس رسمی ما راه یابد، چون با مسائل امروز گره دارد، خیلی برای افراد جالب است. (موحد، ۱۳۸۸، ص ۱۱۴)

ادیب‌سلطانی هنگام بحثی تاریخی درباره منطق ارسطو نقاط قوت و ضعف آن را بر

می‌شمارد و بر آن است که هنوز بن‌مایه و یافته‌های ارسطو، به خصوص بخش قیاس آن، درست است و او را به دلیل ندانستن یافته‌های تازه در عرصه منطق نمی‌توان محکوم کرد، همان‌گونه که نمی‌توان بقراط را به دلیل بی‌خبری «از آخرین نتیجه‌های پژوهشی کنونی در زمینه "زیست‌شناسی مولکولی"» سرزنش کرد. (ارسطو، ۱۳۷۸، مقدمه مترجم، ص xxxvi)

به عقیده لطف‌الله نبوی، استاد منطق جدید، منطق جدید در واقع مکمل منطق ارسطویی است نه نافی آن. (نبوی، ۱۳۸۵، ص ۱۴۸) کاپلستون نیز به برخی بدفهمی‌ها درباره منطق ارسطویی این‌گونه اشاره می‌کند:

گاهی این سخن شنیده می‌شود که گویا مطالعات منطقی جدید منطق سنتی ارسطویی را از اعتبار انداخته است و گویا اکنون می‌توان منطق سنتی را به گوشه انبار موزه‌ای انداخت و جز عتیقه‌شناس فلسفی کسی خریدار آن نیست. (کاپلستون، ۱۳۷۵، ج ۱، ص ۳۲۹)

لیکن از نظر وی، این پندار نادرست است و هنوز این منطق کاربرد دارد و به گفته هاینریش شولتس، «ارگانون ارسطویی امروز هم زیباترین و آموزنده‌ترین مقدمه‌ای است که تاکنون انسان برای منطق نوشته است». سپس کاپلستون ما را از تصور تقابل این دو منطق بر حذر می‌دارد. (همان)

واقعیت آن است که سلطه فکری ارسطو، چه بپسندیم و چه نپسندیم، هنوز بر مجامع علمی غرب و شرق سیطره دارد و احیای آثارش و عطف توجه جدی به او گویای این مسئله است. از نظر بریان مگی «زیست‌شناسی ارسطو، و همین‌طور منطق او، تا قرن نوزدهم دوام آورد و واجد اهمیت بود. فلسفه عمومی او، از جمله نظریه سیاسی و اخلاقی‌اش، و نیز زیباشناسی او، تا به امروز پرنفوذ است». (مگی، ۱۳۸۶، ص ۳۴) بر اساس نوشته مارتا نوسبام، در کنار رساله‌های اخلاقی جاودانه‌اش: «کار ارسطو در آیین سخنوری در طول قرن‌های متمادی تأثیر عظیم بر جای گذاشته است و حتی امروز هم می‌بینیم که در نوشته‌های ناقدان ادبی معاصر دوباره به مقام برجسته پیشین باز می‌گردد». (نوسبام، ۱۳۸۰، ص ۱۱۷) همچنین از نظر او، مسائل فلسفه ذهن و حیات امروزه متأثر از فلسفه ارسطوست و دلایل او در این زمینه «هنوز معتبر و مجاب‌کننده است». (مگی، ۱۳۷۲، ص ۸۱) و تحقیقات او در زیست‌شناسی هنوز برای عالمان مهم است. (همان، ص ۶۳) از نظر وی، باید حساب متعصبان و مدافعان ارسطو را

از او جدا کرد و دانست که وی از منعطف‌ترین و «بی‌تعصب‌ترین فلاسفه» (همان، ص ۵۷) بود و فلسفه را کوششی توقف‌ناپذیر برای فهم حقیقت می‌دانست و خود در این راه هرگز از پای ننشست. (همان، ص ۵۸)

ادعای کنار رفتن منطق ارسطو، زاده اطلاعات کهنه کسانی است که به استناد برخی مدعیات که نادرستی‌شان روشن شده است درباره منطق ارسطویی داوری می‌کنند؛ اطلاعاتی که از قرن هیجدهم جلوتر نیامده است. در این باره بهتر است به داوری دانالد گیلیس، فیلسوف علم، توجه کنیم که می‌گوید غالب متفکران جدید منطق ارسطویی را بی‌حاصل می‌شمردند و از آن خبر چندانی نداشتند و: «متفکران بزرگ قرن هفدهم (به جز لایبنیتز)، منطق ارسطویی را یکی از آن مته به خشخاش گذاشتن‌های عقیم فلسفه مدرسی می‌دانستند و زحمت مطالعه کردنش را به خود نمی‌دادند. تجدید علاقه به منطق صوری و بسط آن تا بول^۱ و فرگه در قرن نوزدهم رخ نداد». (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۷۹) همچنین آنتونی کینی، فیلسوف متخصص قرون وسطا، با تحلیل جایگاه منطق در این دوران و غفلت از آن در قرون جدید و بی‌خبری نسل قدیمی‌تر درباره اهمیت منطق ارسطو می‌گوید:

تا پیش از نسل خود من، مردم هنوز این دو فصل تاریخ منطق را به هم وصل نکرده بودند و نمی‌دانستند که بعضی از جدیدترین اندیشه‌ها در منطق همان مطالب کاملاً شناخته‌شده در قرون وسطا است. (مگی، ۱۳۷۲، ص ۱۰۵)

۲.۲. اروپاییان، برخلاف توصیه ارسطو، به روش استقرا در علوم تجربی روی آوردند.
برخی آثار محمدرضا حکیمی این تصور را پدید می‌آورد که ارسطو مخالف استقرا و تنها مدافع قیاس بود و اروپا با روی آوردن به استقرا، او را کنار نهاد. حال آنکه این ادعا نادرست است و مورخان و فلاسفه علم نادرستی آن را نشان داده‌اند. هلزی هال، مورخ علم، ما را از کم ارج شمردن علم یونانی برحذر داشته می‌نویسد: «غالباً علم یونانی را به سبب طبیعت سراسر نظری‌اش کم ارزش جلوه می‌دهند، اما خطایی منکرتر از این نیست». وی با توضیح نقش دانش یونانی به تأکید می‌گوید: «و هرچه از دین علم به یونانیان بگوییم، کم گفته‌ایم». (هلزی

1. Boole

هال، ۱۳۶۹، ص ۱۵۱) سپس بر اهمیت ارسطو این گونه انگشت می‌گذارد: «ارسطو و دانشمندان اسکندرانی علم تجربی اصیل را پایه گذاردند. اگر تاریخ راه گسترش پیگیر کارهایشان را سد کرده است، گناه از آنها نیست». (همان، ص ۱۵۲) باز وی مدعی است که در انتساب روش علمی یا تجربی به فرانسیس بیکن گاهی اغراق شده است و هرچند بیکن با تأکید خود بر تجربه در کتاب *ارغنون نو* خدمت بزرگی به علم کرد، «اما تأکید بر تجربه، اندیشه تازه از راه رسیده‌ای نبود. ارسطو تجربه را بنیان روش خود در زیست‌شناسی قرار داده بود. اسکندرانی‌ها آن را در اخترشناسی و فیزیک به کار بسته بودند». (همان، ص ۲۲۵)

رضازاده شفق که خود *ارغنون جدید* بیکن را ترجمه کرده است، نو بودن آن را نمی‌پذیرد و در مقدمه‌ای که بر این ترجمه آورده می‌نویسد:

منظور بیکن از عبارت «نوارغنون» یا ساز تازه چنان که از مطالب کتاب هم مبین است، این است که گویا او راه و روش نوینی در منطق ایجاد نموده و آن اهمیت دادن به مشاهده و تجربه و توسعه و تنظیم کار استقراء علمی است. ولی می‌دانیم که استقراء در منطق ارسطو هم هست و بیکن مطلب تازه‌ای نیاورده، الا اینکه طرز بحث و انتقاد او در آن زمان که هنوز افکار قرون وسطا و عقاید اهل مدرسه در اذهان مستولی بود، تا حدی تازگی داشت و الحق مردم را متوجه به علوم عملی ساخت. (بیکن، ۱۳۳۸، ص ۹۵-۹۶)

امروزه در غرب درباره اهمیت فرانسیس بیکن اختلاف نظر هست و در حالی که کسانی او را بر صدر می‌نشانند و از ضرورت نگارش *ارغنون نو* سخن می‌گویند، دیگری مانند الکساندر کویره و ای. جی. دیجستر هویز، «دو تن از مورخان برجسته قرن بیستم، ارزش فعالیت‌ها و سهم بیکن را در پیشرفت علم تا حد اقل پایین آورده‌اند. آنها تأکید کرده‌اند که بیکن هیچ نتیجه تازه‌ای برای جهان علم تحصیل نکرد و نیز انتقاد او از روش ارسطویی نه اصیل و ابتکاری بود و نه چندان نفوذی داشت». (لازی، ۱۳۷۷، ص ۷۰) و خودش «چارچوب اصلی نظریه استقرائی- قیاسی ارسطو در باب شیوه علمی را پذیرفته بود». (همان، ص ۷۲) وی با تحلیل نقاط اشتراک و افتراق بیکن با ارسطو، تأکید می‌کند که بیشتر نقدهای وی در واقع متوجه کسانی است که خود را در زمره ارسطویان می‌شمردند، «کسانی که شیوه ارسطویی را به طرزی ناصحیح به کار می‌بردند، روش ارسطو را ابتر و ناقص کرده بودند» و به جای استفاده

از همان استقرایی که ارسطو توصیه کرده بود، از «اصول اولیه مأخوذ از ارسطو شروع می‌کردند». سرانجام لازمی نتیجه می‌گیرد که «بیکن در متهم ساختن ارسطو به اینکه مقام علم را تا حد منطق قیاسی تنزل داده، انصاف را رعایت نکرده است». (همان، ص ۷۳) بدین ترتیب، این ادعا که ارسطو مخالف استقرا بود و اروپاییان با مخالفت با او پیشرفت کردند، پذیرفتنی نیست.

۳.۲. اروپاییان ارغنون جدید را جایگزین ارغنون ارسطو کرده، و بر اساس آن عمل کردند.

در برخی از نوشته‌های منتقدان منطق ارسطویی، چنان تصویری از پیشرفت‌های غرب به دست داده می‌شود که گویی همه محصول به کارگیری روش بیکن و عمل به ارغنون جدید اوست. این نگرش تک‌ساحتی تصویر دقیقی از واقعیت به دست نمی‌دهد و نخستین اشکال این تلقی، همان نگرش تک‌عاملی است که در آن همه عوامل مختلف از اصلاحات دینی، اکتشافات جغرافیایی و رنسانس نادیده گرفته و تنها بر کتاب ارغنون جدید تأکید می‌شود. در اینجا بی آنکه قصد ورود به این نکته کلیدی را داشته باشیم، می‌توان نشان داد که حتی این کتاب برخلاف تصور مدعیان (۱) نه نکته‌ای تازه داشت، (۲) نه دانشمندان به آن عمل کردند، (۳) نه کشفیات جدید محصول روش علمی ارائه‌شده در این کتاب بود، و نه (۴) بیکن خود به کشفیات معاصرانش توجهی کرد.

نخستین مطلب درباره اهمیت ادعایی این کتاب است. از نظر مورخان منطق معاصر، تاکنون هیچ کتابی نتوانسته است جای ارغنون، یا مجموعه آثار منطقی ارسطو را بگیرد و مهم‌ترین کتاب پس از آن، نه کتاب ارغنون نو بیکن، بلکه کتاب مفهوم‌نگاری^۱ گوتلوب فرگه، منطق‌دان آلمانی است که در سال ۱۸۷۹ منتشر شد. این «اثر کلاسیک منطق جدید است که آن را پس از ارغنون مهم‌ترین اثر در تاریخ منطق می‌دانند». (موحد، ۱۳۶۸، ص ۳۶۷) جرج ریچارد هیک، نویسنده مدخل فرگه در دایرة المعارف راتلج نیز بر آن است که این کتاب پس از ارغنون ارسطو، مهم‌ترین اثر منطقی تا زمان ما به شمار می‌رود. (Heck, 1998, vol. 3, p. 765)

دومین نکته درباره تازگی شیوه این کتاب است. محسن جهانگیری در تک‌نگار معروف

خود که به بررسی احوال و آثار بیکن اختصاص داده، هنگام بررسی ادعای بیکن درباره نو بودن منطق خویش، با اشاره به کاستی ادعای وی می‌نویسد: «ادعای وی نادرست است، نه منطقش جدید است و نه روشش ابداعی، بلکه کارش تنها اصلاح روش پیشینیان است». (جهانگیری، ۱۳۶۹، ص ۱۳۱) آنگاه به نقل مدعای بیکن درباره تازگی منطق خویش می‌پردازد و با تحلیل مفصلی نتیجه می‌گیرد:

او منطق جدیدی کشف نکرده، بلکه با زبان شیوا و بیانی رسا، که مخصوص وی بوده است، از اعتماد به اقوال قدما نکوهش کرده اهمیت تجربه را از نو مورد توجه قرار داده و مطالعه اشیاء را به جای الفاظ مطرح ساخته است [...] پس می‌توان مدعی شد که منطق و روش او همان روش تجربی و استقرایی اصلاح شده قدماست. (همان، ص ۱۴۹)

رضازاده شفق، مترجم کتاب *نوارغنون*، نیز همین نکته را یادآور می‌شود. (بیکن، ۱۳۳۸، ص ۹۶) سرانجام، توضیح فیلسوفانه مرتضی مطهری در این باره راهگشااست که می‌گوید:

موفقیت علماء جدید مولود طرد منطق ارسطویی نبود، مولود حسن انتخاب روش استقرایی به جای روش قیاسی و روش تجربی (که آمیخته‌ای است از روش حسی، استقرایی و روش قیاسی خالص) در شناخت طبیعت بوده [...] نه روش قدما، طرد روش استقرایی و تجربی به پیروی از منطق ارسطویی بود، نه روش متأخران طرد منطق ارسطویی است. (مطهری، ۱۳۸۰، ج ۱، ص ۱۱۹)

نکته سوم آنکه دانشمندان معاصر بیکن و یا کسانی که بعد از وی آمدند از شیوه او استفاده نکردند. بنابراین، اگر هم اکتشافی یا اختراعی کردند، نباید آن را نتیجه عمل به کتاب *ارغنون جدید* دانست. میلتن در مدخلی که به بیکن اختصاص داده و در *دایرة المعارف فلسفه راتلج* منتشر کرده است، به تحلیل تأثیرات بیکن می‌پردازد و اشاره می‌کند که کتاب *ارغنون جدید*، به دلیل دشواری مباحث و زبان لاتین آن، از آغاز با استقبال مواجه نشد و خوانندگان کمی داشت. همچنین نیوتون به شیوه او توجهی نداشت و کتاب موفق و معروف

اصول (Principia) وی، که درست برخلاف روش پیشنهادی بیکن فراهم آمده و نتایج فکری نیوتون را در خود داشت، توفیقی بسزا کسب کرد. (Milton, 1998, vol. 1, p. 631)

جهانگیری نیز پس از تحلیل کل دیدگاه بیکن و هنگام اشاره به تأثیرش، جایگاه منطق او

را چنین نشان می‌دهد:

نه عالمی با روش وی به پژوهش پرداخت و نه فیلسوفی منطق وی را میزان سنجش افکار قرار داد و نه منطقی بر پایه اصول منطقی وی نگارش یافت؛ زیرا پس از او منطقیان و نویسندگان کتب منطقی یا از منطق سنتی پیروی کردند و یا منطق راموس را که اصولش همان منطق سنتی بود پذیرفتند. در منطق میلتون هم که مؤسس بر منطق راموس بود به انقلاب بیکنی توجهی نشد و حتی برخی از اصلاحات/رغنون نو و روش آزمایش و استقرای بیکن مبتدل و احياناً باعث سوء فهم انگاشته شد. (جهانگیری، ۱۳۶۹، ص ۲۰۱-۲۰۲)

حاصل آنکه «رود بزرگ تاریخ این علم، از جلو خانه گالیله و نیوتن می‌گذشت، نه فرانسیس بیکن تجربه‌گرا یا دکارت عقل‌گرا». (کاز، ۱۳۷۲، ص ۱۷۰-۱۷۱) و روش‌های نیوتون و گالیله، «بسی بهتر از روش‌هایی بود که بیکن و دکارت توصیه می‌کردند». (همان، ص ۱۷۱)

نکته چهارم آنکه وی نیز با روش دانشمندان معاصر خود مخالف و کشفیات آنان را منکر

بود و امروزه غلط بودن روش او روشن شده است. به نوشته پی‌یر روسو، مورخ علم:

بیکن که دشمن کوپرنیک بود و کپلر را که اقلاً صد گز از او بالاتر است ناچیز و بی‌ارزش می‌دانست، در عین دشمنی با ارسطو، روش استدلال اسکولاستیک را پذیرفته بود. این شخص که عاشق و شیدای تجربه بود و از ارزش اساسی ریاضیات اطلاع نداشت، برای علوم نه راهنما بود و نه پیش‌قدم. وی کوشش کرد که صاحبان حسن نیت را برای غلبه بر نمودهای طبیعی با یکدیگر متحد سازد و فقط امروز می‌فهمیم که چقدر روش او غلط بوده است. (روسو، ۱۳۴۹، ص ۱۹۴)

برخلاف تصور بیکن، عمل به دستوراتش مایه رشد علم نشد، بلکه «به واقع روش او در عمل با عدم موفقیت کامل مواجه شد». (همان، ص ۲۰۳) برتراند راسل نیز اشاره می‌کند که بیکن نظریه کوپرنیک را رد می‌کرد، زیرا وی دلیلی تجربی و محکم به سود نظریه خود ارائه نکرده بود. (راسل، ۱۳۶۵، ج ۲، ص ۷۵۱) همچنین از نظر وی: «روش استقرایی بیکن از آن جهت که بر فرضیه تأکید کافی ندارد، معیوب است». چون با گردآوری داده‌ها نمی‌توان به سادگی به فرضیه رسید و نقشی که: «قیاس استنتاجی در علم بر عهده دارد، از آن که بیکن می‌پنداشت، بیشتر است». (همان، ص ۷۵۲)

ویل دورانت پس از گزارشی مفصل از زندگی و آرای بیکن و شرح منطق جدید او، و بخش‌هایی از آن را «شبهه نظریه مثل افلاطونی» (دورانت، ۱۳۶۹، ص ۱۲۳) دانستن، می‌پرسد:

آیا روش بیکن صحیح است؟ این روش در علوم جدید ثمربخش است؟ نه. به طور کلی علم جمع مواد "تاریخ طبیعی" و استفاده از آن را با جدول پیچ در پیچ "ارغنون نو" به کار نمی‌بندد، بلکه روشی ساده با بهترین نتایج در پیش می‌گیرد و آن روش فرضیه، قیاس، و آزمایش است. (همان، ص ۱۲۸)

سپس با اشاره به بی‌توجهی بیکن به نقش حیاتی فرضیه در پژوهش علمی، به ناتوانی او در فهم کشفیات معاصران خود این‌گونه اشاره می‌کند:

حتی شیفتگان هوش و قریحه بیکن نیز باید اعتراف کنند که او هنگام وضع قوانین دانش، علوم زمان خود را درست در نظر نیاورده است. او کپرنیک را رد می‌کند و کپلر و تیکو براهه را نمی‌شناسد، به گیلبرت بی‌اعتنا است و ظاهراً از کارهای هاروی ناآگاه است. در حقیقت او گفتار را بر کردار ترجیح می‌داد و شاید وقت تتبعات پرزحمت را نداشت. (همان، ص ۱۲۹)

همچنین لوهد پس از گزارشی مفصل از دیدگاه بیکن، کارش را به دقت ارزیابی می‌کند و بر آن است که وی خود هیچ کشفی نکرد، از ماهیت کار علمی تصور درستی نداشت و، «نقش فرضیه، نظریه، تخیل، و تفکر را در کاوش معرفت علمی درک نکرد. وی فکر می‌کرد که به مجرد گردآوری دقیق داده‌ها، قوانین علمی خود را بر ما جلوه می‌کنند». از این منظر، وی به دلیل نگرش مکانیکی به علم و تشبیه روش علمی به ماشین، نقش نبوغ و تخیل را نادیده می‌گیرد و به دلیل مخالفت شدید خود با تفکرات قرون وسطایی، مدعی می‌شود که باید با همه تئوری‌ها مخالفت کرد. (Lawhead, 1996, p. 232) وی در عین تأکید بر نقش پیش‌گامانه بیکن در جنبش تجربه‌گرایی، صورت‌بندی روش علمی و بنیادگذاری منطق استقرایی مدرن، معتقد است وی به دلیل نادیده گرفتن نقش مهم تئوری‌ها، نتوانست اهمیت کار دانشمندان مهم زمانه خود را درک کند و به همین سبب به کشفیات کپلر و گالیله توجهی نکرده است. (Ibid., p. 233)

تاریخ و فلسفه علم معاصر نیز نشان داده که در واقع آنچه به نام روش علمی بیکنی مطرح شده، چیزی جز افسانه نبوده است و به سختی می‌توان برای یافته‌های تجربی دانشمندان

روش مشخصی معین کرد. کافی است در این باره به نوشته‌های فلاسفه علم معاصر مانند کارل پوپر، ایمره لاکاتوش، پل فایرابند، و توماس کوهن مراجعه شود.

علت اهمیت بیکن

اگر واقعاً روش بیکن این قدر بی‌ارزش بوده، چرا این‌گونه جلوه‌گر شده است؟ و اگر بیکن با اصل استقرای ارسطویی موافق است و نقد او نیز در اصل متوجه ارسطویان است نه خود ارسطو و همچنین نکته تازه‌ای به کاروان دانش نیفزوده و حتی «اغلب اطلاعات و مواد خام تاریخ طبیعی خود را از منابع نامعتبر و غیرموثق فراهم آورد»، چرا این همه در تاریخ اهمیت یافته است؟ پاسخ جان لازی آن است که اهمیت واقعی بیکن نه در روش‌شناسی علمی اوست و نه در «تصحیحات پیشنهادشده او در خصوص نظریه ارسطو راجع به شیوه تحقیق علمی»، بلکه اهمیت او در نوع نگاهی است که به علم داشت که طبق آن «هدف نهایی تحقیق علمی چیزی نیست، جز کسب سلطه و اقتدار بر طبیعت». (لازی، ۱۳۷۷، ص ۷۸) تأکید بیکن بر به کارگیری علم در جهت چیرگی بر طبیعت بود که او را درست در نقطه «مقابل نظر ارسطو قرار» می‌دهد که معتقد بود «شناخت طبیعت فی‌نفسه یک غایت است». (همان، ص ۷۹) این تفاوت دیدگاه است که علت خصومت شدید بیکن نسبت به ارسطو را نشان می‌دهد، نه تفاوت روش علمی. (همان) از نظر کرومبی، بیکن به زبانی سخن می‌گفت که شبیه اسلاف علمی خود بود و از این جهت بر آنان تفوقی نداشت، آنچه کار او را متمایز می‌کرد، تأکید بر این نکته بود که باید: «هدف علم به دست آوردن تسلط بر طبیعت» باشد. (کرومبی، ۱۳۷۳، ج ۲، ص ۳۵۴)

بنابراین، رشد اروپا به دلیل کنار گذاشتن روش ارسطویی نبود، بلکه به دلیل تغییر نگاه خویش به طبیعت بود. در واقع، همان روش استقرایی - استنتاجی علم که میراث ارسطو بود تا اوایل قرن بیستم و پیش از آنکه پوپر به نقد آن بپردازد، بر میدان علم حاکم بود. امروزه نیز بر متدینان خرده گرفته می‌شود که به دلیل نداشتن این نگرش و دنیا را گذرگاه دیدن، مایه تخریب طبیعت شده‌اند. مرتضی مطهری به خوبی تفاوت نگرش قدما و بیکن به علم را این‌گونه بر می‌شمارد:

این نظر که منشأ ترقی علوم و تسلط زیاد و فوق‌العاده انسان بر طبیعت شد، عیناً

منشأ فاسد شدن انسان‌ها گردید؛ یعنی این نظریه هم طبیعت را به دست انسان آباد کرد و هم انسان را به دست خود انسان خراب و فاسد کرد. (مطهری، ۱۳۷۱، ص ۲۴۹)

سپس توضیح می‌دهد که قدما برای علم ارزش ذاتی قائل بودند و آن را وسیله رسیدن به حقیقت و امری مقدس می‌دانستند، اما بیکن به نقد این دیدگاه دست زد و گفت: «اینها برای انسان سرگرمی است که دنبال علم برود، برای اینکه می‌خواهد حقیقت را کشف کند. [...] نه، انسان علم را باید در خدمت زندگی قرار دهد». (همان، ص ۲۵۰)

زندگی و آرمان بیکن

حال باید دید که بیکن کیست و اهمیتش در چیست؟ زندگی و حوادث مهم زندگی فرانسیس بیکن (۱۵۶۱-۱۶۲۶) را می‌توان این‌گونه خلاصه کرد: خانواده‌ای سیاستمدار داشت و مادری متدین و پیوریتن، لرد چانسلر یا صدر اعظم انگلستان شد. به دلیل دریافت رشوه، محاکمه و از مناصب دولتی محروم شد. منکر گرفتن رشوه نبود، اما می‌گفت بر قضاوتش اثر نگذاشته است. زندگی پرخرجی داشت و غالباً بدهکار بود. بلندپرواز و در پی کشف علوم بود. هنگامی که در زمستان مرغ مرده‌ای را چال می‌کرد تا بر آن مطالعه کند و نحوه انجماد را بداند، دچار برونشیت شد و درگذشت. بیکن هدف بلندپروازانه خود را بازسازی کامل علوم، هنرها، و همه معارف بشری و تأسیس آنها بر بنیادی استوار معرفی می‌کند. این ادعا دو جنبه روزگار او را به خوبی نشان می‌دهد: ۱) نقد ریشه‌ای گذشته و پاک کردن همه آثار آن، و ۲) خوش‌بینی کامل به دانش و آینده. از نظر او یافتن و به کار بستن روش علمی درست، ما را به مدینه فاضله می‌رساند. کتاب مدینه فاضله او به نام *آتلانتیس جدید*، همین آرمان را نشان می‌دهد. وی طرح نگارشی مفصلی داشت که موفق به انجام آن نشد، اما این عنوان را برای سرفصل‌های کار خود نهاده بود: احیای کبیر یا بازسازی بزرگ.^۱ وی تحقیق در علل غایبی را نادرست و بی‌ارزش می‌دانست و بر آن بود که دانش قدرت است. (Lawhead, 1996, p. 229)

مهم‌ترین آثار بیکن بعد از برکناری از مناصب دولتی و در سال‌های پایانی عمرش نوشته

1. Instauration Great

شدند و شهرت آنها، به سبب محتوای علمی‌شان نبود، بلکه: «به طبقات عالی کشور فهماند که اشتغال به مسائل علمی و فکری ننگ و عار محسوب نمی‌شود و این تقریباً یگانه ارزش کتاب‌های بیکون است». (روسو، ۱۳۴۹، ص ۲۰۲) معروف‌ترین اثر وی که در آثار حکیمی، بارها به آن اشاره می‌شود، *ارغنون جدید* نام دارد که تعریضی است به منطق ارسطو. رساله‌های منطقی ارسطو پس از وی در یک مجموعه گردآوری و ارگانون^۱ یا "ارغنون"، به معنای ابزار نامیده شد.

از نظر بیکون، سه عامل مانع رشد دانش شده است: (۱) سلطه قدما و مرجعیت آنان، (۲) نداشتن روش درست، و (۳) علم نامعطوف به عمل. برای غلبه بر این موانع پیشنهاد می‌کند که با شکستن موانعی که خود آنها را بت‌های چهارگانه می‌نامد، یعنی بت قبیله، بت غار، بت بازار و بت تماشاخانه، خودمان را از سلطه قدما و مفروضات خویش نجات دهیم، به جای روش قیاس از استقرا استفاده کنیم و برای تسلط بر طبیعت علم بیاموزیم. در این راه نخست باید ذهن را از این بت‌ها زدود، سپس دست به استقرا زد و با استفاده از سه نوع جدول، یعنی جدول حضور، جدول غیاب و جدول مقایسه به نتایج علمی دست یافت. این حاصل برنامه و کتاب معروف *ارغنون جدید* وی است.

کتاب *ارغنون جدید*، شامل دو کتاب یا فصل بلند است. اولین کتاب مجموعه‌ای از کلمات قصار است که مهم‌ترین آرای وی در آن آمده است. دومین بخش آن معرفی روش تجربی اوست. نگاهی به بندهای نخستین این کتاب، برنامه کاری او را به نیکی نشان می‌دهد. وی کتاب خود را با این بند می‌گشاید:

انسان، در مقام سرور و شارح طبیعت، به مقداری می‌داند و عمل می‌کند که مشاهداتش درباره نظام طبیعت، چه درباره اندیشه و چه اشیاء، به او اجازه می‌دهد؛ وی بیش از آن نه می‌داند و نه قادر است. (Bacon, 2003, vol. 28, p. 107)

سومین بند این کتاب نیز، که بارها نویسندگان مختلف به آن استشهاد کرده‌اند، این است: «معرفت و قدرت انسان یکی هستند، زیرا جهل به علت، ناکامی معلول را در پی

دارد؛ چون تنها با فرمانبری از طبیعت، می‌توان بر آن فرمان راند و آنچه که در فلسفه تأملی علت شمرده می‌شود، در دانش کاربردی، قاعده قلمداد می‌گردد.

(Ibid.)

بدین ترتیب، آنچه بیکن را از قدما و کسانی مانند ارسطو متمایز می‌کند، نه روش خاص او، بلکه نگرش او به علم و ارزش آن است. از دیدگاه قدما علم نور بود و ارزشی ذاتی داشت، اما از نظر بیکن علم فقط ابزاری است برای سلطه بر طبیعت و به مقداری که این وظیفه را انجام دهد، ارجمند است و بس. وی با همین نگرش و با قصد تسلط بر طبیعت تصور می‌کرد که با نظریه خود ماشینی ساخته است که کافی است در آن داده‌ها ریخته شود و از سوی دیگر نظریات علمی استخراج شود، به گونه‌ای که تا چند سال دیگر همه رازهای طبیعت حل خواهد شد و انسان همه عالم را تسخیر خواهد کرد. به همین سبب پس از تکمیل یکی از کارهایش آن را با این یادداشت به جیمز اول، پادشاه انگلیس، تقدیم کرد:

اینک من ماشین را آماده کرده‌ام، می‌ماند مواد آن که باید از واقعیات طبیعت گردآوری شود. (Lawhead, 1996, p. 232)

شاید یکی از علل تخریب محیط زیست، نابودی منابع انسانی، مخاطرات جنگ هسته‌ای و نگرانی از بین رفتن نوع بشر که امروزه بر همه جا سایه افکنده، نتیجه کاربست همین نگرش بوده است. امروزه هواداران محیط زیست در غرب از همین منظر است که دیدگاه بیکن و نگرش او را به طبیعت محکوم می‌کنند. مقصود ارزشگذاری کار بیکن نیست، هدف آن است که نشان داده شود، پیشرفت اروپا و وضع فعلی آن، در روش خاص پیشنهادی بیکن ریشه ندارد، بلکه برآمده از نگرشی خاص به دنیا و به تعبیر دقیق‌تر دنیوی‌گری یا سکولار شدن ارزش‌ها و نگرش ابزاری به طبیعت و تقدس‌زدایی از آن است. اگر ما هم بخواهیم این کار را بکنیم، لازم نیست روش تجربی بیکن را به کار گیریم، کافی است نگاه دینی خود را نسبت به دنیا و آخرت، تولید و مصرف دگرگون کنیم. برای مثال ماکس وبر در تحلیل معروف خود، *اخلاق پروتستانی و روح سرمایه‌داری* نشان داده است که چگونه نوع نگاه اخلاقی پروتستان‌ها به کار، جهان غرب را تغییر می‌دهد و بین اخلاقیات پروتستانی و پیدایش سرمایه‌داری رابطه‌ای وثیق و مستقیم وجود دارد. (اسلامی، ۱۳۸۳، ص ۱۲۸)

۴.۲. روش قرآن کریم، در علوم تجربی استقرا است.

به اعتقاد حکیمی، روش قرآن کریم، نه قیاسی و ارسطویی، بلکه استقرایی است. در اینجا مقصود بیان روش قرآن کریم یا بررسی صحت یا سقم این ادعا نیست. بلکه هدف، نشان دادن مخاطرات این مدعاست. در برخی از نوشته‌های ایشان با مسلم گرفتن روش تجربی بیکن، تأکید شده است که این روش همان است که «قرآن کریم توصیه کرده بود». (حکیمی، ۱۳۷۸، ص ۱۳۰) حال اگر کسی نشان داد که روش استقرایی تجربی بیکن، راه به جایی نمی‌برد، در آن صورت یا باید پذیرفت که توصیه قرآن کریم نیز نادرست است یا آنکه این ادعا خطاست و آن را باید پس گرفت. نکاتی که درباره روش تجربی بیکن گذشت به خوبی برای بی‌اعتبار کردن این ادعا کافی است، لیکن به دلیل اهمیت مسئله، ناگزیریم در اینجا از یافته‌های جدید فلسفه علم یاری بگیریم.

برخلاف تصور رایج، امروزه فلاسفه علم برای استقرا در پیشبرد علم چندان ارزشی قائل نیستند و استقراگرایی را به مثابه معیار رشد علم رد می‌کنند. این تصور که علم از مشاهدات و بررسی موارد جزئی آغاز می‌شود و سپس با تعمیم به قاعده و قانون کلی می‌رسد که میراث بیکن است، در درس‌نامه‌های معمولی فلسفه علم گزارش و کاستی آن نشان داده شده و سرانجام کنار نهاده می‌شود.

گیلیس بر آن است که استقراگرایی^۱ ریشه در آرای فرانسیس بیکن دارد و بر این تصور استوار است که «علم از مشاهده آغاز می‌شود و مشاهدات به تعمیم‌ها (قوانین و نظریات) و پیش‌بینی‌ها می‌رسد». (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۲) وی سپس طی چند فصل اشکالات اساسی استقرا و نقدهای پوپر و پی‌یر دوئم، فیلسوف فرانسوی علم، را بر استقراگرایی نقل می‌کند و جز کنار نهادن این نظریه راهی نمی‌بیند. آلن چالمرز نیز با معرفی استقراگرایی به نقد این تلقی عامیانه پرداخته سه اشکال اساسی بی‌پاسخ بر آن وارد می‌کند و سرانجام نتیجه می‌گیرد که استقراگرایی بر سه فرض نادرست استوار است: (۱) علم از مشاهده آغاز می‌شود، (۲) مشاهده بنیاد مناسبی برای علم است، و (۳) استقرای موارد جزئی، بنیاد قوانین علمی است. (چالمرز،

1. inductivism

(۱۳۸۱، ص ۴۶)

در اصل، نخست دیوید هیوم به طور جدی به تحلیل و نقد اعتبار استقرا در غرب دست زد و چنان آن را ناپذیرفتنی نشان داد که زان پس فلاسفه در حل این مسئله متحیر شده‌اند و به گفته سی. دی. برود^۱ فیلسوف معاصر انگلیسی، همچون «اسکلت داخل گنج» از وجودش شرم می‌کنند و پنهانش می‌دارند. (مگی، ۱۳۵۹، ص ۲۳) راسل که خود مدافع استقراست، با همه تلاشی که کرده، نتوانسته است از اعتبار آن دفاع کند. وی در فصل ششم کتاب *مسائل فلسفه* درباره استقرا و دلیل حجیت آن می‌پرسد «چرا فکر می‌کنیم که فردا خورشید طلوع می‌کند؟» و نتیجه می‌گیرد که وقوع امری در گذشته دلیلی برای تحقق آن در آینده نیست و جز از راه مصادره به مطلوب راهی برای اثبات اعتبار استقرا و تعمیم آن به موارد آزمایش نشده نیست. آنگاه خطای مرغی را ذکر می‌کند که با استقرا فکر می‌کرد همواره صاحبش به او دانه می‌دهد، تا آنکه یک روز ذبح شد. سپس با تشکیک در همه شقوق محتمل برای حجیت استقرا می‌نویسد:

هر استدلالی که به استناد تجربه، نسبت به آینده یا اجزاء غیرمجرّب گذشته و حال به عمل آید، متضمن فرض اصل استقراء خواهد بود و از این جهت اثبات اصل استقراء به استناد تجربه تنهاً بدون مصادره [به] مطلوب هرگز ممکن نخواهد بود. پس باید اصل استقراء را به استناد بدهات ذاتی آن پذیرفت، یا از هرگونه توجیه عقلی درباره انتظارات ما نسبت به آینده چشم پوشید. (راسل، ۱۳۵۶، ص ۹۱)

سرانجام با تأکید بر این نکته که ما نیازمند استقرا و قبول آن هستیم، می‌افزاید «اما این دلیل بر صدق و تحقق آنها در آینده نخواهد بود، مگر اینکه اصل استقراء را مصادرتاً مفروض بداریم». (همان، ص ۹۲) باز وی در *تاریخ فلسفه غرب* هنگام بحث از هیوم مجدداً این مسئله را پیش می‌کشد و با اشاره به نقد هیوم، می‌پذیرد که راهی معقول برای توجیه منطقی اعتبار استقرا وجود ندارد و هر چه کنیم یا سر از دور در می‌آوریم یا دست به مصادره به مطلوب زده‌ایم. ناگزیر یا باید اعتبار آن را بدیهی شمرد که چنین نیست، یا قبول آن را انحرافی منحصر به فرد

1. C. D. Broad.

از روش تجربی و علمی دانست که دلیلی برای چنین انحرافی در دست نیست، در نتیجه:

باید پذیرفت که این یک انحراف جدی از فلسفه تجربی محض است و همچنین باید پذیرفت کسانی که پیرو فلسفه تجربی نیستند، حق دارند بپرسند که چرا در این شروع بحث یک انحراف حلال است و انحرافات دیگر حرام؟. (راسل،

۱۳۶۵، ج ۲، ص ۹۲۳)

سرانجام آنکه از نظر راسل: «مسئله قیاس استقرایی یا استقرای ناقص تا به امروز لاینحل مانده است». (همان، ص ۷۵۲) پوپر نیز استقرا را بی اعتبار دانسته و بر آن است که هیچ توجیه معقولی برای سرایت دادن حکم موارد مشاهده شده به موارد نادیده وجود ندارد و هیوم در ادعای خود همچنان محق است. (پوپر، ۱۳۶۳، ص ۵۲) از نظر وی، همچون دیگر فیلسوفان علم معاصر، استقرا خود هیچ توجیه تجربی ندارد و تنها باید آن را به مثابه امری ایمانی پذیرفت و «هیچ قاعده‌ای هرگز نمی‌تواند این امر را تضمین کند که یک تعمیم استخراج شده از مشاهده واقعی، هر اندازه به وفور تکرار شده باشد، راست است». (همان، ص ۶۷) پرهیز از تناقضات منطقی قبول استقرا به مثابه روش علمی، به گفته وی، «اگر محال نباشد، بسیار دشوار است». (همو، ۱۳۸۱، ص ۴۱) درست است که کار محقق، به ظاهر، با مشاهده آغاز می‌شود، لیکن این مشاهده خود انتخابی است و این انتخاب مسبوق به یک نظریه است. اینجاست که به گفته وی علم به سبکی که بیکن و استقراگرایان خام تصور کرده بودند، با مشاهده بی طرفانه پیش نمی‌رود، بلکه از طریق حدس‌ها و ابطال‌ها پیشرفت می‌کند و در علم: «استقرا وجود ندارد، بلکه همواره آزمون و خطا وجود دارد». (همو، ۱۳۸۴، ص ۲۷)

لاکاتوش، فیلسوف علم، نیز با بی اعتبار شمردن استقرا، بر آن است که هیچ قیاس معتبری وجود ندارد «تا به کمک آن بتوان قوانین طبیعت یا هر کدام از آنها را از تعدادی متناهی واقعیت، به هر اندازه که باشند، استنتاج کرد». (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۶) از نظر وی علم با استقرا، یا طبق نظر پوپر با حدس و ابطال پیش نمی‌رود، بلکه علم نوعی برنامه پژوهشی است که تا زمانی که قدرت تبیینی و پیش‌بینی دارد، پیشرفت می‌کند. (همان، ص ۱۱۲)

به گفته پوپر، آینشتاین در سخنرانی خویش «به مستمعین خود گفت به دانشمندانی که می‌گویند روششان استقرایی است اعتماد نورزند». (پوپر، ۱۳۷۹، ص ۲۰۴) پوپر تا جایی پیش می‌رود که نقل این ادعای بیکن را که علم با مشاهده آغاز می‌شود، «در حد تهوع‌آوری»

«در حد تهوع‌آوری»

بیزارکننده می‌داند و بر آن است که در اصل «علم با مسائل آغاز می‌شود» نه مشاهده و این مسئله به مشاهدات ما رنگ و بوی خاصی می‌دهد. (همان، ص ۲۰۳)

امروزه میان فیلسوفان علم درباره روش علمی و آنچه مایه رشد علم می‌شود، همچنان بحث است. پوپر رشد علم را تابع منطق «حدس‌ها و ابطال‌ها» دانسته از نظریه ابطال‌گرایی دفاع می‌کند. (پوپر، ۱۳۶۳) ایمره لاکاتوش، شاگرد و منتقد او، برخلاف نظر استادش بر آن است که علم در واقع نوعی برنامه پژوهشی است و به صرف ابطال دگرگون نمی‌شود. از این منظر، متدولوژی علم در واقع نوعی برنامه تحقیقاتی است. علم صرفاً چند اصل نیست که بتوان آنها را ابطال کرد، بلکه هسته‌ای سخت دارد، همراه نوار حفاظتی و چند روش راهنمای شهودی‌ای که به دستگاه حل مسئله مجهز است. (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۱۱؛ نیز، نک: چالمرز، ۱۳۸۱، بحث نظریه به مثابه ساختار) توماس کوهن تغییر پارادایم‌ها یا سرمشق‌ها را عامل رشد علم دانسته بر خصلت اجتماعی و تاریخی علم و مسئله قیاس‌ناپذیری پارادایم‌های علمی و انتخاب دلبخواهی آنها تأکید می‌کند. وی در کتاب معروف *ساختار/تغیلات علمی*، رشد علم را نه رشدی مستمر، آن‌گونه که پیش‌تر تصور می‌شد، بلکه زاده نوعی گسست میان سرمشق‌های پیشین و بعدی دانسته انتخاب سرمشق یا پارادایم جدید را تابع عواملی غیرعلمی و عمدتاً سیاسی- اجتماعی معرفی می‌کند. (Kuhn, 1970)

فایرابند، فیلسوف علم معاصر، نیز منکر وجود هر نوع روش مشخص علمی شد و از نوعی بی‌روشی در علم حمایت کرد و در کتاب معروف خود بر ضد روش، مدعی شد که عملاً تاریخ نشان می‌دهد که هیچ روش واحدی برای پیشرفت علم و اکتشافات علمی در کار نبوده و دانشمندان نیز از این روش‌های ادعایی پیروی نکرده‌اند و «در معرفت‌شناسی، هیچ قاعده واحد و پذیرفتنی و دارای زمینه ثابت که هرگز نقض‌پذیر نباشد، وجود ندارد». (فایرابند، ۱۳۷۵، ص ۴۷) بنابراین، تنها قاعده‌ای که می‌توان از آن پیروی کرد آن است که «همه چیز ممکن است». (همان) در نهایت وی در مقاله "چگونه باید از جامعه در برابر علم حفاظت کرد؟" مدعی شد که «طبق پیشرفته‌ترین و پیچیده‌ترین روش‌شناسی موجود امروز، روشی وجود ندارد». (Feyerabend, 1999, p. 295)

این فیلسوفان علم به‌رغم همه اختلافات خود در یک مورد اجماع دارند: روش علمی، روش استقرایی نیست و هرگز نبوده است. این اجماع‌گونه میان فیلسوفان علم که طیف

مختلفی را پوشش می‌دهد و هم محافظه‌کارانی چون پوپر و هم آنارشیست‌هایی چون فایرابند را در خود جای داده است، برای کسانی که برای فلسفه علم اعتباری قائل هستند، باید درس‌آموز باشد و آنان را به ادعاهای بی‌دلیل و حتی نامقبول درباره حجیت استقرا بر نیانگیزد. حال آیا با وجود این اتفاق نظر بر ضد استقرا، باز هم می‌توان روش علم را استقرا دانسته و مدعی شد که این همان روشی است که قرآن تعلیم داده است؟

در اینجا مقصود نفی استقرا و بی‌اعتبار شمردن آن نیست. همچنان تلاش‌های فراوانی می‌شود تا وجهی برای مقبولیت استقرا فراهم شده و روایت‌های مقبولی از آن پیشنهاد شود. لیکن یک مسئله مسلم است؛ روش استقرایی بیکن که به گونه‌ای خام بر این پندار استوار بود که می‌توان با ذهنی خالی و تنها به صرف مشاهدات و طبقه‌بندی آنها، طبیعت را کشف کرد، پنداری بیش نبوده است و نباید شتابزده این روش را همان روش قرآن کریم دانست و از آن دفاع کرد.

۳. نتیجه‌گیری

برخلاف ادعاهای خطابی و گسترده‌ای که بر ضد اعتبار منطق ارسطویی صورت می‌گیرد، هنوز دلیلی قانع‌کننده دال بر کنار رفتن آن در محافل علمی به دست داده نشده است و شواهد موجود خلاف آن را ثابت می‌کند. امروزه همچنان منطق ارسطویی در مجامع علمی و آکادمیک تعلیم داده می‌شود؛ اروپاییان آن را ترک نکرده‌اند؛ به روش استقرایی بیکن عمل نکرده‌اند، و به سختی می‌توان روش بیکن را همان روش قرآن دانست. حاصل آنکه منطق ارسطویی، همچنان اعتبار خود را در محافل علمی حفظ کرده است. لیکن درسی که باید آموخت، آن است که نسبت به گفته‌ها و ادعاهای خود به هوش باشیم و به مقتضای اخلاق باور و پژوهش، در حد دانسته‌های دقیق خود حکم صادر کنیم.

فهرست منابع

۱. ارسطو، ۱۳۷۸، *منطق ارسطو: ارگانون*، میرشمس‌الدین ادیب‌سلطانی، تهران، نگاه.
۲. استیس، والتر ترنس، ۱۳۸۵، *تاریخ انتقادی فلسفه یونان*، یوسف شاقول، قم، دانشگاه مفید.

۳. اسلامی، سید حسن، ۱۳۸۳، «اخلاق پروتستانی در صد سالگی»، در: هفت آسمان، ش ۲۳.
۴. بیکن، فرانسیس، ۱۳۳۸، نوارغنون، رضا رضازاده شفق، در: فلسفه علمی، تهران، سخن.
۵. پوپر، کارل ر.، ۱۳۶۳، حدس‌ها و ابطال‌ها، احمد آرام، تهران، شرکت سهامی انتشار.
۶. _____، ۱۳۸۱، منطق اکتشافات علمی، سید حسین کمالی، تهران، علمی و فرهنگی.
۷. _____، (۱۳۷۹)، «اسطوره چارچوب»، در: دفاع از علم و عقلانیت، علی پایا، تهران، طرح نو.
۸. _____، ۱۳۸۴، می‌دانم که هیچ نمی‌دانم: گفت‌وگوهایی در باب سیاست، فیزیک و فلسفه، پرویز دستمالچی، تهران، ققنوس.
۹. تیدمن، پل، و هاوارد کهن، ۱۳۸۳، درآمدی نو به منطق: منطق‌های قیاسی، استقرایی، موجبات، معرفتی، بایایی، و نظام‌های اصل موضوعی، رضا اکبری، تهران، دانشگاه امام صادق.
۱۰. جهانگیری، محسن، ۱۳۶۹، فرانسیس بیکن: احوال و آثار، عقاید و افکار و ارزشیابی، تهران، علمی و فرهنگی.
۱۱. چالمرز، آلن اف.، ۱۳۸۱، چیستی علم: درآمدی بر مکاتب علم‌شناسی فلسفی، سعید زیباکلام، تهران، سمت.
۱۲. حکیمی، محمد رضا، ۱۳۷۸، سپیده‌باوران: مقالات، تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
۱۳. _____، ۱۳۸۶، الاهیات الاهی و الاهیات بشری، قم، دلیل ما.
۱۴. دورانت، ویل، ۱۳۶۹، تاریخ فلسفه، عباس زریاب، تهران، سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی.
۱۵. راسل، برتراند، ۱۳۵۶، مسائل فلسفه، منوچهر بزرگمهر، تهران، خوارزمی.
۱۶. _____، ۱۳۶۵، تاریخ فلسفه غرب، نجف دریابندری، تهران، پرواز.
۱۷. روسو، پی‌یر، ۱۳۴۹، تاریخ علوم، حسن صفاری، تهران، امیرکبیر.
۱۸. فاخوری، عادل، ۱۳۸۷، منطق قدیم از دیدگاه منطق جدید، غلامرضا ذکیانی، تهران، دانشگاه علامه طباطبائی.

۱۹. فایراوند، پاول، (۱۳۷۵)، *بر ضد روشن: طرح نظریه آنارشیستی معرفت*، مهدی قوام صفری، تهران، فکر روز.
۲۰. کاپلستون، فردریک، ۱۳۷۵، *تاریخ فلسفه*، ج ۱، سید جلال‌الدین مجتبوی، تهران، سروش.
۲۱. کاز، پیتر، ۱۳۷۲، *روشن علمی در علم‌شناسی فلسفی: گفتارهایی در فلسفه علوم تجربی*، انتخاب و ترجمه عبدالکریم سروش، تهران، مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.
۲۲. کرومبی، آ. سی، ۱۳۷۳، *از اوگوستن تا گالیله: علم در اواخر قرون وسطی و اوایل قرون جدید*، قرن سیزدهم تا هفدهم، احمد آرام، تهران، سمت.
۲۳. کنی، آنتونی، ۱۳۷۲، «فلسفه قرون وسطا»، در: مگی، بریان، *فلاسفه بزرگ: آشنایی با فلسفه غرب*، عزت‌الله فولادوند، تهران، خوارزمی.
۲۴. کواین، دابلیو. وی.، جی. اس. اولیان، ۱۳۸۱، *شبکه باور*، امیر دیوانی، تهران، سروش و کتاب طه.
۲۵. گیلیس، دانالد، ۱۳۸۱، *فلسفه علم در قرن بیستم*، حسن میان‌داری، قم و تهران، سمت و طه.
۲۶. لازی، جان، ۱۳۷۷، *درآمدی تاریخی به فلسفه علم*، علی پایا، ویرایش دوم، تهران، سمت.
۲۷. لاکاتوش، ایمره، ۱۳۷۵، «علم و شبه علم»، در: *دیدگاه‌ها و برهان‌ها: مقاله‌هایی در فلسفه علم و فلسفه ریاضی*، ترجمه، تألیف و گردآوری: شاپور اعتماد، تهران، مرکز.
۲۸. نبوی، لطف‌الله، ۱۳۸۵، *تراز اندیشه*، تهران، بصیرت.
۲۹. محمدعلی، ماهر عبد القادر، ۱۹۸۵، *المنطق و مناهج البحث*، بیروت، دار النهضة العربیه.
۳۰. مطهری، مرتضی، ۱۳۷۱، *انسان کامل*، تهران، صدرا.
۳۱. _____، ۱۳۸۰، *آشنایی با علوم اسلامی*، ج ۱، تهران، صدرا.
۳۲. مگی، براین، ۱۳۷۲، *فلاسفه بزرگ: آشنایی با فلسفه غرب*، عزت‌الله فولادوند، تهران، خوارزمی.
۳۳. _____، ۱۳۷۴، *مردان اندیشه: پدیدآورندگان فلسفه معاصر*، عزت‌الله فولادوند، تهران، خوارزمی.
۳۴. مگی، بریان، ۱۳۵۹، *پوپر، منوچهر بزرگمهر*، تهران، خوارزمی.
۳۵. _____، (۱۳۸۶)، *سرگذشت فلسفه*، حسن کامشاد، تهران، نشر نی.

۳۶. موحد، ضیاء، ۱۳۶۸، *درآمدی به منطق جدید*، تهران، سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی.

۳۷. _____، (۱۳۸۸)، «پای سخن منطق: گفت‌وگوی روزبه کریمی با ضیاء موحد»، در: *خردنامه همشهری*، دوره جدید، ش ۳۲.

۳۸. نوسبام، مارتا، ۱۳۸۰، *ارسطو*، عزت‌الله فولادوند، تهران، طرح نو.

۳۹. هلزی هال، لوئیس ویلیام، ۱۳۶۹، *تاریخ و فلسفه علم*، عبدالحسین آذرنگ، تهران، سروش.

40. Audi, Robert, 1995, (editor), *The Cambridge Dictionary of Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press.

41. Bacon, Francis, 2003, "Novum Organum, Aphorisms Concerning the Interpretation of Nature and the Kingdom of Man", in: *Great Books of the Western World*, ed. Mortimer J. Adler, Chicago, Encyclopedia Britannica, INC.

42. Howell, Tracy, and Gary Kemp, 2006, *Critical Thinking: A Concise Guide*, Second Edition, London, Routledge.

43. Feyerabend, Paul, 1999, "How to Defend Society against Science", in: *Philosophy: Basic Readings*, ed. Nigel Warburton, London, Routledge.

44. George, Rolf, and James Van Evra, 2006, "The Role of Modern Logic", in: *A Companion to Philosophical Logic*, ed. Dale Jacquette, Oxford, Blackwell Publishing.

45. Goldstein, Laurence, Andrew Brennan, Max Deutsch, and Joe Y. F. Lau, 2006, *Logic: Key Concepts in Philosophy*, London, Continuum.

46. Govier, Trudy, 2005, *A Practical Study of Argument*, Sixth edition, Belmont, USA, Wadsworth.

47. Heck, Alexander George Richard, 1998, "Frege Gottlob", in: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, Edward Craig (ed.), London and New York, Routledge.

48. Hurley, Patrick J., 2008, *A Concise Introduction to Logic*, Tenth Edition, Belmont, Thomson Wadsworth.

49. Kant, Immanuel, 1964, *Critique of Pure Reason*, Norman Kemp Smith (tr.), London, McMillan & Co Ltd.
50. Kuhn, Thomas S., 1970, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago.
51. Lawhead, William F., 1996, *The Voyage of Discovery: A History of Western Philosophy*, Belmont, Wadsworth Publishing Company.
52. Milton, J.R., Bacon, (1998, "Francis", in: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*.
53. Newton-Smith, W. H., 1985, *Logic: An Introductory Course*, London, Routledge and Kegan Paul.
54. Salmon, Merrilee H., 2007, *Introduction to Logic and Critical Thinking*, Sixth edition, Wadsworth, Belmont.
55. Walton, Douglas, 1998, "Formal and Informal Logic", in: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*.