



انقلاب علمی قرن هفدهم از دیدگاه دو مکتب تاریخنگاری علم

رتال جامع علوم انسانی

رضا کوهکن

عضو هیأت علمی دانشگاه زابل

چکیده

این اعتقاد که در ابتدای عصر جدید «انقلابی علمی» رخ داده که بشر را از اوهام و تخیلات رهانیده و او را از ظلمت به روشنی رسانیده، از اعتقادات محکم در سده‌های اخیر است. در ابتدا به اختصار، مکتبی که این اعتقاد را درباره تاریخ علم به کار می‌گیرد، معرفی می‌شود و در تعامل با آن، نظر دوئم مطرح می‌شود که معتقد است اساساً «انقلابی علمی» رخ نداده است. در تحلیل این موضوع، نظریات کواپره و برت درباره وقوع «انقلاب علمی» طرح می‌شود که آنان از دیدگاهی دیگر معتقدند که واقعاً «انقلاب علمی» رخ داده است.

۱- مقدمه

از مفهوم «انقلاب» معمولاً، نوعی تغییر شگرف مورد نظر است که وجه ممیزه آن گسست حاصل با دوره قبل و آغاز دوره‌ای جدید است که انتظار می‌رود دوره‌ای عالی و نجات‌بخش باشد. از مفهوم «انقلاب علمی قرن هفده» نیز چنین معنایی منظور می‌شود با این تفاوت که دوره پس از انقلاب علمی به‌طور قطع و یقین، دوره‌ای عالی و نجات‌بخش دانسته می‌شود. در این مقاله به معرفی و تحلیل آرای دو دسته از تاریخنگاران می‌پردازیم که گروهی معتقدند در قرن هفده اروپا واقعاً انقلابی علمی رخ داده است. گروه دیگر تصور «انقلاب علمی» را توهمی بیش نمی‌دانند و دوره پس از آن را دوره‌ای مرتبط با سنت قبل و ادامه آن می‌دانند. در این اثنا سعی می‌شود مبانی هر دسته آشکار، و مفروضات فلسفی هر یک، مشخص شود تا در تقابلی که دارند بهتر شناخته شود.

۲- تاریخنگاری متداول علم

تاریخنگاری متداول علم که گاهی از آن با نام «تاریخنگاری ویگی علم^(۱)» یاد می‌شود، تولد و ظهور نظریه‌های فیزیکی را محصول یک جرقه می‌داند و تنها اندیشمندانی با قدرت فکری خارق‌العاده را واجد این توانایی می‌داند که به یکباره یک نظریه کامل و جامع را بنا نهند. نیوتن سقوط سیب را از درخت مشاهده کرد تا حرکت سقوط آزاد اجسام، حرکت زمین و سیارات و ماهواره‌ها و جزر و مد اقیانوسها و حرکت سیاره‌های دنباله‌دار، همه و همه را جمعاً در گزاره ذیل خلاصه کند که هر دو جسمی همدیگر را به‌طور متناسب جذب می‌کنند و جاذبه آنها با جرم آنها نسبت مستقیم، و با مربع فاصله آن دو نسبت عکس دارد [دوئم، ۱۹۹۱، ص ۲۲۱].

دوئم ابراز می‌دارد اعتقاد به خلق آتی نظریه‌های علمی، بویژه اعتقاد به پیدایش یکباره علم جدید در قرن هفدهم از ادعاهای رایج تا چند دهه اخیر بوده است. براساس این دیدگاه، دوره قرون وسطی دوره ظلمت نامیده می‌شد. دوره‌ای که انسانها در جهل

بودند و با تخیلات و نظریه پردازی زندگی می کردند. مطابق این نظر، در فاصله سالهای ۱۵۰۰-۱۷۰۰ میلادی اندیشمندان با قیام علیه سيطرة کلیسا توانستند به روش علمی دست یابند و بشر را از چنگ اوهام رهایی بخشند و با به کارگیری روش علمی، قوانین علمی را که اثبات شده و قطعی است به چنگ آورند. به این ترتیب در این دیدگاه رایج، که متعلق به بیشتر دانشمندان مورخ است، اعتقاد بر این است که در تاریخ علم، یک نقطه عطف وجود دارد که پیش از آن، همه عقاید، خرافی و پیشداوری بوده و از آن پس، عقاید علمی به یکباره سر برآورده است. رابطه بین عقاید علمی پیاپی را استقرایی می دانند. [آگسی، ۱۹۶۳، ص ۲۷-۲۳]؛ بدین معنی که پس از اینکه جرقه یک نظریه علمی زده شد، نظریه های علمی بعدی که در همان رشته تخصصی پدید می آید، نافی نظریه قبلی نیست، بلکه در زنجیره نظریه های علمی پیاپی در هر رشته، نظریه های بعدی دربرگیرنده محتوای نظریه های قبلی است و به ازای همه وضعیتهای مشاهدتی که نظریه پیشین تبیینی برای آن ارائه می کرد، نظریه بعدی نیز همان را تبیین خواهد کرد. تنها تفاوت نظریه های علمی پیاپی در آن است که نظریه های بعدی ممکن است برای وضعیتهای مشاهدتی جدیدی نیز تبیینی ارائه کند؛ به عنوان مثال، مکانیک کپلر، کپرنیک، گالیله، نیوتن و انیشتین در یک راستا، و نظریه بعدی دربرگیرنده نظریه قبلی است و تعارضی با آن ندارد. تنها تفاوت نظریه نیوتن و انیشتین (به عنوان نمونه) در این است که نظریه وی برای بعضی وضعیتهای مشاهدتی (سرعتهای زیاد) که نظریه نیوتن قادر به تبیین آنها نبوده است، تبیین ارائه می کند. در مجموع، این دیدگاه معتقد است که برای هر یک از رشته های تخصصی علمی، یک نقطه عطف وجود دارد که در آن نقطه علم جوانه زده و سپس مسیر رشد و تکامل خود را طی کرده است. جوانه های علم در انقلاب علمی ریشه دارد و بدین ترتیب مفهوم «انقلاب علمی» و اعتقاد به آن نقش اساسی در این شیوه تاریخنگاری پیدا می کند.

دوئم^(۲) با عرضه آموزه پیوستگی علم در واقع به مخالفت با دیدگاه رایج پرداخت. وی معتقد است که جوانه‌های قانون جاذبه را می‌توان در نظام علمی یونانی یافت که طی زمان، تطور آرام و آهسته‌ای را سپری کرده است تا اینکه نهایتاً شکل رشد یافته و شایسته آن را نیوتن عرضه کرد.

۳- تاریخنگاری دوئمی

دوئم از جمله مورخانی است که به‌طور ویژه، در مورد علم قرون وسطی و یونان باستان تحقیق کرده است. همزمان با وی ولویل^(۳)، مورخ آلمانی نیز درباره علم همین دوره و مسائل مشابهی در حال تحقیق بود. تحقیقات دوئم و ولویل باعث پایه‌گذاری یک مکتب تاریخ علم شد. کرومبی^(۴)، میر^(۵)، کلاگت^(۶) از افراد شاخص این مکتب هستند. این مکتب به‌طور تخصصی به تاریخنگاری علم دوره پیش از انقلاب علمی قرن هفدهم اروپا می‌پردازد. اساس این مکتب تاریخنگاری، آموزه پیوستگی است که در مقابل آموزه «خلق آنی» که از ارکان تاریخنگاری متداول بود، قرار دارد. در این بخش با تکیه بر آرای دوئم به معرفی دیدگاه این مکتب تاریخنگاری درباره «انقلاب علمی» می‌پردازیم.

به نظر دوئم سیر پیشرفت علم هر حرکت تطوری پیشرونده است. این حرکت تطوری با اصلاح نظریه‌های موجود یا انتخاب بین نظریه‌های موجود به پیش می‌رود و نه اینکه نظریه یا نظریه‌های موجود کنار گذاشته شود و نظریه‌ای جدید سر برآورد. در این راستا شایسته است توجه شود که علوم می‌مثل نجوم و مکانیک، که در عصر جدید توسعه بسیار یافت، خوبی در قرون وسطی توسعه یافته بود و در مراکز دانشگاهی مرتباً تدریس می‌شد. چنانکه می‌دانیم منادیان علم جدید، کپلر، کپرنیک، نیوتن و گالیله، حوزه اصلی تحقیقاتشان در همان زمینه مکانیک و نجوم بوده است.

به نظر دوئم در نظریه‌های علمی تغییراتی رخ می‌دهد و قسمت مختلف هر نظریه علمی ممکن است ترمیم و یا حتی طرد گردد اما این تغییرات چنان نیست که میان سنت

علمی متداول با نظریه جدید شکاف ایجاد کند؛ به این معنی که تفاوتی مبنایی و اساسی میان نظریه‌های علمی پیاپی پدید آید. نظریه‌های علمی از ابتدا تاکنون در یک سیر تطوری آرام گسترش یافته است. با سنت مرتبط، و بسط‌دهنده آن است نه اینکه ضدسنت علمی موجود و براندازنده آن باشد. دوئم در تقابل با تاریخنگاری متداول علم این تصور را، که انقلابی علمی در ابتدای عصر جدید صورت گرفته است، طرد می‌کند. دوئم آنچه را تصور می‌شود انقلابی علمی بوده است ادامه دوره تطوری می‌داند که ریشه‌های آن به درون قرون وسطی و حتی قبل از آن به یونان باز می‌گردد. وی به تفصیل این ریشه‌ها را در زمینه‌های مکانیک و نجوم با مطالعات موردی نشان می‌دهد.

دوئم که در آغاز قرن بیستم به تحقیق و تفحص مشغول بود، ادعای «انقلاب علمی قرن هفده» را ادعایی عبث می‌خواند. وی انقلاب علمی ادعایی را صرفاً گسترش طبیعی نظریه‌های علمی و روشهایی می‌داند که قبل از آن مکاتب قرون وسطی به تشریح و ترویج آنها می‌پرداختند. [کرق، ۱۹۸۷، ص ۷۶ و ص ۱۰۳]

این نظر دوئم از این جهت حائز اهمیت است که طرفداران نظریه تاریخنگاری متداول اساساً همگام با نهضت روشنگری و بویژه به تأسی از یکی از پیشروان آن، فرانسیس بیکن، معتقد هستند که اساساً قبل از انقلاب علمی، علم موجودیت نداشته است که علم جدید ادامه و تطور آن باشد. دوره قبل از انقلاب علمی، را دوره اوهام و تخیلات و حاکمیت متافیزیک و دین بر سرنوشت بشر می‌دانستند که با انقلاب علمی و پیش‌گرفتن روش علمی، بشر توانست خود را از سیطره اوهام و متافیزیک رها کند و به روشی مطمئن و موثق در تحقیقات خود دست یابد؛ آنچه با بوق و کرنا روش علمی نامیده می‌شد. پرتوهایی که علم‌شناختی جدید - پس از پوزیتیویستی - بر این مطلب افکنده، نشان داده است که روش تجربی اثبات‌گرایانه مذکور، سست بنیاد است. این خود وهمی بزرگ است که علم و روش علمی را مایه نجات بشر از متافیزیک بدانیم. علم و روش آن هر دو سرشار از متافیزیک است که البته این مختصر مجالی بیش از این برای پرداختن به این مطلب ندارد.

از سوی دیگر چگونه می‌توان همراهی با دوئم، انقلاب علمی را عبث و صرفاً گسترش طبیعی همان نظریه‌ها و روشهای قبل دانست. این مطلب که دوره زمانی مذکور تحولی آشکار و مشهود - خواه آن را علمی بنامیم یا اجتماعی یا چنانکه مرحوم شریعتی در کتاب «امت و امامت» خود می‌گوید آن را نهضت اصلاح دینی بنامیم - در زندگی بشر پدید آمده است، واضح است. تفاوتی نمی‌کند که آن دوره را حاکی از تحولی اجتماعی بدانیم که تحولی فکری را در پی داشته است یا تحولی فکری که با تحولی اجتماعی، مایه‌های تقویت و تحکیم خود را فراهم کرده است. در هر حال به نظر می‌رسد که در کلیت نظام فکری و ویژگیهای نظام مدرن با قبل مدرن، تفاوت‌های اساسی وجود دارد. اولویت و برتری علم و روش علمی و اعتقاد به پیشرفت از ویژگیهای اصلی دوره مدرن است که جایگاهی این چنین در نظام قبل از مدرن اساساً نداشته است. البته چنین تغییرات اساسی در نظام فکری، خود انقلابی فکری است؛ هرچند که انقلابی علمی نباشد و در زمینه علم و روش آن تغییری حاصل نشده باشد. گفتار دیگری از دوئم، که بر آموزه پیوستگی و انکار انقلاب تأکید می‌کند، چنین است:

«آنچه معمولاً فرض می‌شود که انقلابهای فکری بوده، تقریباً در همهٔ مواقع، صرفاً تطورهای آهسته‌ای است که در درازمدت مهیا می‌گردد. مرتبط بودن با سنت یکی از پیش شرطهای مهم برای پیشرفت علمی است.» [دوئم: ۱۹۹۱]

چنانکه از این گفتار مشهود است، دوئم عبارت انقلابهای فکری را به همان معنایی به کار برده که نگارنده به کار برده است؛ یعنی تغییراتی اساسی در نظام فکری دوره سنتی چنانکه باعث پدید آمدن دوره جدیدی شود. از سوی دیگر زمینه بحث دوئم، که این مفهوم را در مقابل نظریه متداول می‌آورد و معتقد به انقلابهای فکری در دوره تجدید حیات علمی بود، بر تعبیر نگارنده صحه می‌گذارد. اما نتیجه‌ای که از آن می‌گیرد چیزی دیگر است زیرا مسأله دوئم این بوده است که آیا انقلابهای فکری اتفاق افتاده است که باعث برانداخته شدن سنت علمی موجود و پدید آمدن روش علمی و علم جدید شده باشد. دوئم به این سؤال پاسخ منفی می‌دهد و منکر انقلابهای فکری می‌شود زیرا وی

منکر این است که علم جدید و روش علمی جدید پدید آمده است.

بنابر این اکنون به تحلیل این مطلب می‌پردازیم که چرا دوئم منکر پدید آمدن علم جدید و روش علمی می‌گردد و ثانیاً به این سؤال خواهیم پرداخت که آیا دوئم چنانکه از مشخصه‌های دوره مدرن است به علم، اولویت و برتری می‌دهد و علم را منبع واقعیات هستی می‌داند یا خیر.

پاسخ سؤال اول را باید در زاویه دید و منظر فلسفی دوئم و واقعیت عمل عالمان دوره قرون وسطی جست؛ چنانکه دوئم و بسیاری دیگر از مورخان تاریخ علم آن دوره بر آن تأکید می‌کنند.

دوئم در اثر ارزشمند "نجات پدیدارها"^(۷) تاریخ علم را از دوره یونان باستان تا فلسفه یهودی و اسلامی و فلسفه مدرسی قرون وسطی و رنسانس علمی و نظریات کپرنیک و کپلر و گالیله عرضه می‌کند. تبیین دوئم در این اثر نشان می‌دهد که نگاه دانشمندان آن دوره‌ها به علم ابزارگرایانه بوده است.

ابزارگرایان معتقدند که علم دارای دو بخش است: ۱- بخش مشاهده‌پذیر علم ۲- بخش نظری علم. بخش مشاهده‌پذیر علم، شامل هستیهای مشاهده‌پذیر است. هستیهای مشاهده‌پذیر واقعاً در عالم وجود دارد؛ مثلاً توپهای بیلیارد از این جهت که با حواس قابل مشاهده است وجود دارد. بخش نظری علم، توصیف‌کننده واقعیت نیست بلکه شامل ساختار ریاضی نظریه و مفاهیمی است که خود آنها بیان وضعیت مشاهده‌پذیر نیست. بخش نظری علم اساساً ابزاری است برای ربط وضعیت مشاهده‌پذیر به وضعیت مشاهده‌پذیر دیگر. مفاهیم نظری علم مثل مولکول در نظریه جنبشی گازها و نیرو در محاسبات مربوط به حرکت توپ بیلیارد، پندارها و تخیلات نظری مفید است که از ابداعات فیزیکدانان است. آمپرسنج، براده آهن، کرات و اشعه‌های نور در جهان وجود دارد، اما الکترون، مولکول، نیرو، میدانهای مغناطیسی، افلاک تدویر بطلمیوسی و اتر الزامی ندارد که وجود داشته باشد. [چالمرز، ۱۳۷۸، ص ۵-۱۷۴]

البته در صورتی که نگاه دانشمندان دوره قرون وسطی و قبل از آن به علم ابزارگرایانه

باشد براحتمی می‌توان علم را تطوری دانست. زیرا اصالت در ابزارگرایی با حفظ پدیدارها و تبیین بخش مشاهدتی علم است و بخش نظری علم جز ابزاری مفید نیست و در صورت عدم کارآیی می‌توان آن بخش را تعویض یا ترسیم کرد اگر بتوان پدیدارها را حفظ کرد. با پدید آمدن پدیدارهای جدید، علم پیوسته توسعه می‌یابد تا پدیدارهای جدید را نیز توجیه کند. این اعتقاد دوئم که قدما نسبت به علم نگاهی ابزارگرایانه داشته‌اند در گفتار زیر از دوئم مشهود است:

«یقیناً بطلمیوس می‌خواهد بیان کند که بسیاری حرکاتی که وی در کتاب سینتکسیس^(۸) ترکیب کرده است تا مسیر سیارات را به دست آورد به لحاظ فیزیکی واقعیت ندارد و تنها حرکت برابند است که واقعاً برای اجسام آسمانی حاصل می‌شود.» [دوئم، ۱۹۶۹، ص ۱۷]

به علاوه، به نظر دوئم، تغییراتی که در نظریه‌های نجومی متوالی دوره یونان باستان انجام می‌شد برای نجات پدیدارها بود؛ چنانکه کالیپوس اصلاحات ویژه‌ای را در دوائر متحد‌المركز طراحی شده توسط ادوکسوس^(۹) ایجاد کرد؛ صرفاً به این دلیل که فرضیه سلف وی با پدیدار معینی مطابقت نمی‌کرد و وی قصد داشت که آن پدیدار را حفظ کند. [دوئم، ۱۹۶۹، ص ۶]

بنابر این، در مجموع، نزد دوئم آنچه اصالت دارد حفظ پدیدار است و بخش نظری علم نه اصالت دارد و نه اولویت؛ خود عالمان قرون وسطی نیز نسبت به علم چنین دیدگاهی داشته‌اند. به این ترتیب دوئم براساس واقعیات تاریخ علم، آموزه پیوستگی خود را عرضه می‌کند و معتقد است که علم جدید ادامه و گسترش علم دوره قرون وسطی است.

اما سؤال دوم و این مطلب که آیا دوئم به علم اولویت و برتری می‌بخشد یا خیر، دوئم از آنجا که علم جدید را ادامه گسترش همان علم دوره قرون وسطی می‌داند، دلیلی نمی‌بیند که برتری خاصی برای آن قائل شود بلکه همچون دوره قرون وسطی برای آن نقش ثانوی قائل است. دوئم علم را منبع واقعیات و حقایق هستی نمی‌داند بلکه به اعتقاد

دوئم، فیزیک به کار «تلخیص و طبقه‌بندی قوانین تجربی» می‌پردازد و برای پدیدارهای مشاهده‌تی، تبیین ارائه می‌کند. اما متافیزیک و دین از واقعیت‌های عینی نظیر اراده آزاد بشر سخن می‌گویند. «اصول فیزیک فضایی ریاضی است که از هرگونه وجود واقعی عاری است.» یک گروه کامل از نظریه‌ها ما را مجاز و قادر می‌کند که از آنها نتایجی استخراج کنیم که بخوبی و درستی بر قوانین آزمایشگاهی انطباق، و از آنها حکایت کند. «در عین حال نظریه‌های فیزیکی احکامی درباره واقعیت‌های عینی نیست؛» به عبارت دیگر نظریه‌های فیزیکی فضایی ریاضی است که صرفاً تبیین‌کننده پدیدارهاست و اساساً تصور آنها نیز برای حفظ پدیدارهای مشاهده‌تی صورت می‌گیرد. نظریه‌های فیزیکی درباره واقعیت‌های عینی هیچ نمی‌گوید و به همین دلیل از تصادم، و در افتادن با متافیزیک و دین که راجع به واقعیت‌های عینی نظیر اراده آزاد بشر و جاودانگی روح است، عاجز هستند.

[دوئم، ۱۹۹۱، ص ۲۰۸]

واضح است که دوئم با اولویت بخشی به متافیزیک و دین به عنوان منبع واقعیات عینی نظیر اراده آزاد بشر، جاودانگی روح و دیگر مسائلی که متافیزیک و دین به آنها واقعیت می‌بخشد، نقش ثانوی برای علم قائل می‌گردد. علم، صرفاً تبیین‌کننده پدیدارهاست. بخش نظری علم صرفاً چنان است که بتواند منطبق بر و توجیه‌کننده قوانین آزمایشگاهی - روابطی مشخص که میان کمیت‌های معین قابل اندازه‌گیری برقرار است - باشد. علم و بخش نظری آن تعبیر دیگری ندارد و نمی‌توان از علم انتظار داشت که درباره واقعیات و حقایق عینی عالم سخن گوید و فصل ختام دعاوی باشد.

دوئم معتقد است که تا زمان گالیله، علم صرفاً منبعی برای تبیین پدیدارهای مشاهده‌تی در نظر می‌آمد، نظریه‌های علمی نه صادق دانسته می‌شد و نه کاذب بلکه تنها به منزله ابزار ملاحظه می‌شد. اما نکته اساسی به نظر دوئم این است که گالیله این ملاحظات ابزارگرایانه را کنار گذاشت و علم را حاکی از واقعیات عالم دانست؛ در حالی که تا آن زمان متافیزیک و دین، منبع واقعیتهای عالم دانسته می‌شد.

شکافتن این مطلب از مجال این مقاله خارج است اما اشاره‌ای کوتاه لازم است که

تاریخ علم و اندیشه نشان می‌دهد دانشمندان ابزارگرا در موضوع رابطه علم و دین و حدود هر یک به ندرت به تقابل علم و دین یا برتری علم بر دین معتقد بوده‌اند اما دانشمندان واقعگرا، به این دلیل که واقعگرا بوده‌اند، زمینه مساعدی برای اعتقاد به تقابل علم و دین یا برتری علم بر دین داشته‌اند؛ با وجود این، صرف واقعگرا بودن دانشمندی نه دلایل لازم و نه کافی برای اعتقاد به موارد مذکور است.

قابل ذکر است که این خط تیز تمایز حوزه علم با متافیزیک و دین حاصل نوع نگاه خاص ابزارگرایانه دوئم به علم و واقعگرایانه او به متافیزیک و دین است و البته اگر فردی نگاه متفاوتی به این حوزه‌ها داشته باشد، نتایج متفاوتی به بار خواهد آورد.

تحلیل مفهومی انقلاب علمی

تا اینجا نظر دو مکتب تاریخنگاری مطرح شد. مکتب تاریخنگاری متداول تأکید می‌کند که دوره قرون وسطی دوره ظلمت بوده است. نزد طرفداران این مکتب از جمله دانشمندان مورخ که جوزف آگسی صاحب اثر کلاسیک «به سوی یک تاریخنگاری علم» [آگسی، ۱۹۶۳] از آنان تحت عنوان مورخان استقرایی نام می‌برد و طرفداران نهضت روشنگری اعتقاد دارند که انقلاب علمی در واقع انقلاب علمی بوده است. با انقلاب علمی، علم جدید ظهور کرد که در آن اثری از «تخیلات و توهمات» قرون وسطی نیست و هم به لحاظ محتوا و هم به لحاظ روش از آن تخیلات و توهمات، متفاوت است.

البته بیان این نظر، ویران، و خود توهمی جدید است؛ زیرا اولاً برخلاف واقعیات تاریخ علم است و چنانکه در اثر «نجات پدیدارهای» دوئم آشکارا می‌توان دید، میان پژوهشهای قبل و بعد از انقلاب علمی ادعایی اتصالی آشکار برقرار است و دقیقاً همان رشته‌های پس از انقلاب، توسعه یافت که قبل از آن به اندازه کافی توسعه یافته بود و

رشته‌های دانشگاهی منظم و ریشه‌داری شده بود. بر این مطلب کوایره^(۱۱) دیگر نویسنده مشهور فرانسوی که نوع نگاه متفاوتی نسبت به دوئم داراست، نیز صحنه می‌گذارد. «البته درست است که سنتی نامنقطع میان آثار اسمگرایان^(۱۱) پاریسی با افرادی همچون بندتی^(۱۲) برونو^(۱۳) گاليله و دکارت برقرار بوده است.» [کوایره، ۱۹۶۸، ص ۲۵، به نقل از کرق، ۱۹۸۷، ص ۷۷]

ثانیاً، این دیدگاه به طرد و ردّ یکباره سنت علمی موجود می‌پردازد و مدعی است که علم جدید و روش علمی پس از طرد آن سنت پدید آمده است. اما از آنجا که معرفت علمی کل یکپارچه است که بتدریج تصحیح و تعمیر می‌گردد، نمی‌توان آن را به یکباره طرد، و کل جدید جایگزین آن کرد. نظام معرفت علمی در جهت تطابق بیشتر با مشاهدات تصحیح و ترمیم می‌شود و در این جهت گاه تصحیحاتی در نظریه‌ای پدید می‌آورند یا نظریه‌ای (یا مجموعه‌ای از نظریه‌ها) طرد می‌گردد و نظریه‌های جدیدی جایگزین آنها می‌شود. کواين^(۱۴) منطقدان و معرفت‌شناس برجسته، که به همراه دوئم معتقد به کل‌گرایی^(۱۵) است، معیار «بیشینه کردن موفقیت آینده در پیش‌بینی» را هدف نهایی از تعمیر «قایق معرفت» می‌داند. وی معتقد است که به این منظور «قایق را پیش از اینکه نیاز است، تکان ندهیم». در صورتی که قایق نیاز به تعمیر پیدا کرد، حداقل اصلاح را در آن انجام دهیم چنانکه بتواند به راه خود ادامه دهد؛ به عنوان نمونه در ابتدا به تعمیر یا تعویض منطبق ریاضی که در بسیاری پاره‌های قایق نفوذ و حضور دارد، نرویم. [کواين، ۱۹۹۰، ص ۱۵]

از این رو، چنانکه طبیعی است در ترمیم‌گوی معرفت (یا به تعبیر کواين قایق معرفت) ابتدا خطا را متوجه ریاضی و منطق نمی‌کنیم که در بسیاری رگه‌های گوی جریان دارد، بلکه ابتدا اجزای دیگر گوی، نظیر فرضیه‌ها و نظریه‌های علمی، شرایط اولیه و یا حتی خود مشاهده مربوط را اصلاح یا طرد می‌کنیم. مهمتر اینکه در صورت عدم همخوانی معرفت علمی با مشاهده، ما نمی‌توانیم این گوی را که، خود نیز بر آن قرار داریم، ترک کنیم و پای بر گوی دیگر نهیم بلکه ما تنها می‌توانیم پاره‌ای از آن را حفظ کنیم و در

همان حال پاره‌های دیگری را ترمیم یا تعویض کنیم. از این رو ما نمی‌توانیم این گوی را ترک کنیم که گوی دیگری نیست و نیز نمی‌توانیم که آن را توهم بخوانیم که در این صورت خود در توهم هستیم. مکتب تاریخنگاری متداول چنین نظری دارد و مدعی است که بشر باید گوی معرفت علمی، قرون وسطی را ترک می‌کرد و این کار را در انقلاب علمی قرن هفده انجام داد و البته این امر چنانکه توضیح دادیم ناشدنی است؛ هر چند اصلاحات اساسی در بعضی اجزای این گوی می‌تواند صورت گرفته باشد.

ذکر این نکته در اینجا لازم است که همانطور که ادعای دست برچیدن یکباره از سنت علمی و موهوم خواندن آن، کاری موهوم و ناشدنی است، از آن سو نیز چنگ زدن سرسختانه به سنت مقبول و استقرار یافته کاری ناصواب است. در این مورد مثالی از تاریخ علم اسلامی می‌آوریم:

ابوسعید سجزی از ریاضیدانان و منجمان برجسته قرن چهارم هجری است. او اعتقاد به حرکت وضعی زمین را در ساخت اسطرلاب به کار گرفت. سجزی اسطرلاب زورقی را با فرض اینکه کره زمین متحرک و کره سماوی به استثنای سیارات هفتگانه ثابت باشد، اختراع کرد. فرضی که او مبنای کار خود قرار داده بود، فرضی بدیع بود که با سنت علمی مقبول تعارض داشت. از این رو واکنشهایی را در پی داشت. ابوریحان بیرونی، که معاصر سجزی است، با تحسین او در کتاب "استیعاب الوجوه الممكنه فی صنعة اسطرلاب" چنین نوشته است:

«از ابوسعید سجزی اسطرلابی از نوع واحد و بسیط دیدم که از شمالی و جنوبی مرکب نبود و آن را اسطرلاب زورقی می‌نامید و او را به جهت اختراع آن اسطرلاب تحسین بسیار کردم چه اختراع آن متکی بر اصلی است قائم به ذات خود و مبنی بر عقیده مردمی است که زمین را متحرک دانسته و حرکت یومی را به زمین نسبت می‌دهند و نه به کره سماوی و بدون شک این شبهه‌ای است که تحلیلش دشوار و رفع و ابطالش مشکل است. مهندسان و علمای هیأت که اعتماد و استناد ایشان بر خطوط مساحیه است، در نقض آن شبهه چیزی (گفتنی) ندارند؛ زیرا چه حرکت یومی را از زمین بدانند و چه آن را به کره سماوی نسبت دهند در هر دو حالت به صناعت آنان زیان نمی‌رسد و اگر نقض

این اعتقاد و تحلیل این شبهه امکانپذیر باشد موکول به رأی فلاسفه طبیعی دان است. [به نقل از قربانی، ۱۳۷۵، ص ۲۵۳]

ابوعلی حسن بن علی مراکشی، از دانشمندان و عالمان قرن هفتم هجری در تقبیح نظر سجزی و ابوریحان در کتاب "جامع المبانی و الغایات فی علم المیقات" درباره اسطرلاب زورقی چنین نوشته است:

«ابوریحان بیرونی گفته است که مخترع این اسطرلاب ابوسعید سجزی بوده و آن اسطرلاب مبنی بر این فرض است که کره زمین متحرک و کره سماوی، به استثنای سیارات هفتگانه، ثابت است. بیرونی گفته است که این شبهه‌ای است که حل آن دشوار است و از او عجیب که چگونه چیزی را دشوار دانسته که فساد آن بی اندازه آشکار است و این امری است که ابوعلی سینا بطلان آن را در کتاب شفا و رازی بطلان آن را در کتاب ملخص و بسیاری از کتابهای دیگرش بیان کرده است.» [به نقل از قربانی، ۱۳۷۵، ص ۲۵۳]

ملاحظه می‌شود که ابوریحان، اعتقاد سجزی را به حرکت وضعی زمین تحسین می‌کند. با به کارگیری این عقیده نظری، سجزی اسطرلابی بدیع ساخت که همه کاربردهای اسطرلابهای معمولی را، که با فرض عکس آن یعنی با فرض عدم حرکت زمین ساخته می‌شد، داراست و در تمامی آن وضعیتهای مشاهده‌تی به طرز موفقیت آمیزی به کار می‌رود و این چنین است که ابوریحان آشکارا ابراز می‌دارد که "مهندسان و علمای علم هیأت... در نقض آن شبهه چیزی گفتنی ندارند" و تحلیل آن را دشوار و طرد و ابطال آن را مشکل می‌داند.

نحوه اظهار نظر ابوریحان نشان می‌دهد که وی نسبت به عقیده نظری اعتقاد به حرکت وضعی زمین، نوعی نگرش ابزارگرایانه اتخاذ کرده است؛ به این معنی که او معتقد است که هم بر اساس اعتقاد به حرکت وضعی زمین و هم بر اساس اعتقاد به عدم حرکت وضعی زمین - البته با بهره‌گیری از دیگر پاره‌های معرفت نجومی و ریاضی آن زمان - می‌توان ابزاری ساخت که به طور دقیق با مشاهدات نجومی تطابق داشته باشد. از این رو کل نظریه نجومی آن زمان با هر دو فرض سازگار و تبیین‌کننده است. در نتیجه آن دو

فرض نظری متناقض در نظر ابوریحان معادل است. به این ترتیب مشخص می‌شود که ابوریحان برای این دو فرض تعبیر واقعی قائل نیست که اگر چنین تعبیری قائل بود در آن صورت یا زمین فی الواقع حرکت وضعی داشت یا نداشت. او آن فرضها را ابزاری مفید برای تبیین مشاهدات می‌شمارد؛ اما از سوی دیگر خاطر نشان می‌کند اکنون که به لحاظ علمی و مشاهدتی این دو فرض معادل هستند، دلیل علمی، و یا آزمون علمی برای انتخاب میان آن دو وجود ندارد. حال اگر یکی از آن موارد - خصوصاً فرض جدید را، که در مقابل فرض قدیمی و مقبول، شبهه خوانده شده است، بخواهیم طرد کنیم باید به دلایل دیگری، مثلاً فلسفی، متوسل شد و اینجاست که انتخاب موقوف به رأی "فلاسفه طبیعی‌دان" می‌شود.

از سوی دیگر، ابوعلی حسن بن علی مراکشی، رویارویی واقع‌گرایانه با دو فرض نظری اعتقاد به حرکت یا عدم حرکت زمین می‌کند. کاملاً واضح است که در نظر او واقعاً زمین ساکن است؛ یعنی برای بخش نظری علم نیز تعبیر واقعی قائل است. نکته دیگر و مهمتر اینکه مراکشی برای فرض علمی موجود چنان ارزشی قائل بود که نتوانست ارزش عقیده بدیع سجزی را دریابد و همچنان سرسختانه به همان فرض قبلی پایبند ماند در حالی که تحولات علمی سده‌های اخیر چنان پیش رفته است که امروزه، از آن سو اعتقاد به حرکت وضعی زمین چنان متداول و واقعی شده است که هر فرضی در مقابل آن نزد عموم اهل علم محکوم و مذموم می‌نماید.

پیش از این، نظر مکتب تاریخنگاری دوئمی را درباره انقلاب علمی بیان کردیم. در مقابل این نظر، نظر مکتب تاریخنگاری متداول را طرح و نقد کردیم. در این بخش از تحلیل و در مقابل مکتب تاریخنگاری دوئمی، نظر عده‌ای دیگر از تاریخ‌شناسان و مورخان برجسته را مطرح می‌کنیم که به دلایلی غیر از دلایل مکتب تاریخنگاری متداول و نهضت روشنگری معتقدند که "انقلاب علمی" در واقع، انقلاب علمی بوده است. به اعتقاد آنان، از کپرنیک تا نیوتن، علم، دوره‌ای را سپری کرد که طی آن مبانی علم دگرگون شد. مورخان برجسته‌ای همچون کوایره مورخ و تاریخ‌شناس فرانسوی و

صاحب اثر ارزشمند "تحقیقات گالیله‌ای" و باترفیلد^(۱۶) مورخ تاریخ سیاسی و اجتماعی انگلیسی و صاحب اثر باارزش "مبادی علم نوین" و برت^(۱۷) نویسنده کتاب مشهور "مبادی مابعد الطبیعی علوم نوین" قرن هفده را یک دوره واقعاً انقلابی دانسته‌اند. کوایره در مقابل دوئم چنین می‌آورد:

"پیوستگی ظاهری، طی بسط و گسترش فیزیک قرون وسطی و مدرن (پیوستگی که دوئم شدیداً بر آن تأکید می‌کند) توهمی بیش نیست. البته درست است که سنتی نامنقطع میان آثار اسمگرایان پارسی با افرادی نظیر بندتی، برونو، گالیله و دکارت برقرار بوده است که راهنمای آنان شده است، با این حال، نتیجه‌ای که دوئم از این مطلب می‌گیرد، غلط است. یک انقلاب کاملاً مهیا شده، با وجود این یک انقلاب است."
[کوایره، ۱۹۶۸، ص ۲۵، به نقل از کرگ، ۱۹۸۷، ص ۷۷]

روی سخن کوایره مستقیماً متوجه دوئم است و آنچه را دوئم با آموزه پیوستگی بر آن تأکید می‌کند، ظاهری می‌داند. به نظر وی با وجود اینکه میان آثار و زمینه‌های پژوهش قبل و بعد انقلاب، پیوستگی وجود دارد، این شباهت، ظاهری است و تفاوت اساسی علم جدید با قبل از آن، به کارگیری روش ریاضی در مطالعه طبیعت است که به همراه خود، علم را دچار تغییرات اساسی و مبنایی کرده است.

به نظر برت، فیزیک ارائه شده توسط کپرنیک، کپلر، گالیله و نیوتن واجد متافیزیک نوینی بود؛ یعنی پاسخ نوینی به سؤالات در باب چیستی طبیعت، زمان و فضا و ماده و نسبت آدمی با متعلق علم خویش ارائه کرد که این مقولات و مبادی متافیزیکی جدید بدون مناقشه کافی وارد فلسفه شده و تمایزهای بنیادین را میان علم جدید و قدیم پدید آورده، به نظر برت، کپلر قهرمان روش دقیق ریاضی در نجوم بود. در آثار ریاضی باقیمانده از وی انتقادی کوتاه از علم‌شناسی ارسطویی وجود دارد. او تفاوت میان خودش و ارسطو را چنین توصیف می‌کند که ارسطو تفاوت میان اشیا را به تفاوت‌های کیفی و بسیط منتهی می‌نمود ولی خود او موفق به کشف نسبت‌های کمی اشیا شده و لذا ریاضیات را بر سایر معارف برتری بخشیده است. چرخش به سوی روش ریاضی و کمی را می‌توان نزد دیگر دانشمندان مؤثر در انقلاب علمی نظیر کپرنیک، گالیله و نیوتن نیز

ملاحظه کرد؛ به عنوان نمونه گالیله اعتقاد راسخ داشت که طبیعت، ساختار ریاضی دارد.
[برت، ۱۳۷۴؛ ص ۵۸-۵۱]

در مجموع باید گفت که دوئم ابزارگراست و بخش نظری علم تنها همچون ابزاری مفید اما نه واقعی نگاه می‌کند. اما کوایره، برت و باترفیلد در این نکته مشترکند که توجهشان معطوف به تفاوت معنایی و مفهومی بخش نظری علم جدید با قبل از آن شده است و از این نظر انقلاب علمی را در واقع یک انقلاب می‌دانند.

در هر حال، حتی اگر به لحاظ صوری تغییری ایجاد نشده باشد، به لحاظ معنا و تفسیر این صورت می‌تواند تغییری ایجاد شده باشد. البته در پس یک صورت واحد، معانی و بواطن مختلف می‌توان دید و صورت را به انحاء گوناگون تفسیر کرد. شکی نیست که هم نگرش ابزارگرایانه و هم واقعگرایانه نسبت به علم، تبیین بخش مشاهده‌تی (ظاهری) علم را در دستور کار خود دارد اما از تفاوت‌های اساسی آنها نحوه نگرش و تفسیر بخش نظری علم است.

نتیجه‌گیری

دوئم براساس آموزه پیوستگی خود که در فلسفه علم ابزارگرایانه او ریشه دارد، انقلاب علمی را توهمی بیش نمی‌داند. متقابلاً طیف مقابل، طرفداران مکتب تاریخنگاری متداول وقوع انقلاب علمی را قطعی و باعث نجات بشر از اوهام و تخیلات قرون وسطی می‌دانند که در جای خود تحلیل کرده‌ایم که این نظر، ضعیف و سخیف است. گروهی دیگر نظیر کوایره، برت و باترفیلد با در نظر گرفتن تغییرات مبنایی و نظری علم جدید نسبت به علم قدیم استدلال کرده‌اند که انقلاب علمی واقعاً رخ داده است این عده از مورخان و تاریخ‌شناسان، متوجه مبنای کمی علم جدید و صورت ریاضی آن شده و به این جهت آن را از علم قدیم متمایز دانسته‌اند.

اکنون چه می‌توان گفت؛ آیا انقلاب علمی قرن هفده واقعیت داشته است؟ واقعاً پاسخی که همه متفق‌القول و متحد آن را قبول کنند، نمی‌توان ارائه کرد. پاسخها به میزان

تفاوتی که در جواب "معیار تمیز انقلاب از تحوّل"، "چیستی علم"، "چیستی روش علمی"، شیوه تاریخنگاری و دیگر موارد مبنایی داده شود متفاوت خواهد بود و نهایتاً پاسخی مثبت یا منفی به سؤال خواهد داد.

ملاحظه شد که دو نتیجه متفاوت درباره واقعبیت یا توهم "انقلاب علمی" مبتنی بر نوع پاسخ به موارد فوق است. اما به نظر می‌رسد که اعتقاد به واقعی بودن "انقلاب علمی" بخشی از اعمال و اعتقاداتی است که به مرور، بخصوص با تلاشهای نهضت روشنگری به منزلت یافتن علم و روش علمی بر دیگر معرفتها منجر شد تا بدانجا که معیارها و روش علمی میزانی برای ارزیابی دیگر معرفتها گردید. به طور خاص در فلسفه، علم حضور و نفوذ ویژه‌ای می‌یابد. دکارت ریاضیات را مظهر عالی معرفت واضح و متمایز می‌داند و فلسفه کانت به طور اساسی متأثر از فیزیک نیوتنی است. اکنون براساس دستاوردهای نوین علم‌شناسی (پس از پوزیتویستی) فرصتی دیگر پیش آمده است تا درباره علم و مبانی روش آن و جایگاه آن در میان دیگر معرفتها تأمل بیشتری شود و با شناخت و تفکر همراه گردد.

یادداشتها

۱- در منبع [زیباکلام، س. ۱۳۷۳] می‌توان اطلاعاتی درباره تاریخنگاری و بیگی علم یافت. برای اطلاع از تاریخچه مفهوم بیگ و قرائت‌های مختلف، آن به منبع [کوهرکن، ۱۳۷۸] مراجعه شود.

- 2- Duhem, P
- 3- Wohjwill, E
- 4- Crombie, A.C
- 5- Maier, A
- 6- Clagett, M
- 7- Syntaxis
- 8- Calipus
- 9- Cudoxus
- 10- To save Phenomena
- 11- Koyre, A
- 12- Nominalist

- 13- Bendetti
- 14- Bruno
- 15- Quine
- 16- Housm
- 17- Butterfild, H
- 18- Burt, E.A

منابع

- ۱- برت، ا.ا. (۱۳۷۴)، مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین، مترجم: سروش، ع. تهران: علمی و فرهنگی
- ۲- زیبا کلام، س. (۱۳۷۳)، تلقی نوین از علم، دانشگاه انقلاب، شماره ۱۰۴، ص ۱۶۴-۱۵۴
- ۳- شریعتی، ع. (۱۳۵۷)، امت و امامت، تهران: انتشارات قلم
- ۴- قربانی، ا. (۱۳۷۵)، زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی
- ۵- کوهکن، ر. (۱۳۷۸)، پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان مسائل روش شناختی تاریخنگاری علم، با راهنمایی دکتر سعید زیبا کلام، دانشگاه صنعتی شریف
- 6- Agassi, J. (1963) "Towards an Historiography of science", History and theory, No2, Beiheft2
- 7- Duhem, P. (1969) "To save phenomena", Chicago: the university of Chicago press, First published Paris, 1908
- 8- Duhem, P. (1991), "The Aim and structure of physical theory", New York: Athenaeum, First published Paris, 1906
- 9- Koyre, A. (1968), "Metaphysics and Measurement", London, Chapman and Hall
- 10- Kragh, H. (1987) "An Introduction to the Historiography of science", Cambridge: cup.
- 11- Quine, W.V.O. (1990) "The Pursuit of 'Truth'".

