

## بررسی امکان تاریخ‌نگاری علم بر مبنای معانی متفاوت از انقلاب علمی

سیدمحمدحسن آیت‌الله‌زاده شیرازی\*

محمد مهدی جعفری\*\*

### چکیده

کتاب‌های متعددی در حوزه‌های تاریخ، جامعه‌شناسی و فلسفه علم، تحت عنوان انقلاب علمی وجود دارد. ممکن است گمان برود همان‌گونه که مورخان، تاریخ‌نگار ویتنام را نوشته‌اند، چیزی به نام انقلاب علمی وجود دارد که مورخان آن را ثبت کرده‌اند. در این مقاله نشان داده می‌شود که این تصور اولیه را تا آنجا باید تصحیح کرد که پرسید: آیا اساساً می‌توان تاریخی از علم جدید به نگارش درآورد که در آن انقلاب وجود داشته باشد؟ به بیان دقیق‌تر، آیا امکان دارد که یک مورخ و نه فیلسوف یا دانشمند، سیر تحولات علم جدید را ثبت کند و در آن به کشف تاریخی انقلاب نائل آید؟

پاسخ ما بر اساس معانی متفاوت از انقلاب علمی یکسان نیست؛ دست‌کم به دو معنا از انقلاب علمی، انقلاب شبه‌سیاسی و انقلاب‌های علمی تامس کوهن، چنین امکانی وجود ندارد. در اینجا نشان داده می‌شود تاریخ‌نگاری علم بر مبنای انقلاب علمی به دو معنای فوق از انقلاب یا بر پایه شواهد روشن تاریخی شکل نگرفته و یا با پیش‌فرض‌های فلسفی انجام شده است؛ اما امکان تحقق تاریخی معنای سوم از انقلاب، انقلاب علمی پسینی، بدون پیش‌فرض فلسفی و مستند به تحقیقات تاریخی وجود دارد.

واژگان کلیدی: تاریخ علم، فلسفه علم، مطالعات علم، تاریخ‌نگاری، انقلاب علمی، تامس کوهن

## ۱. مقدمه

انقلاب علمی یک تقسیم‌بندی<sup>۱</sup> تاریخی است که سازمان‌بخش بسیار از پژوهش‌ها در رشته تاریخ علم بوده است. اگر فهرست مقالات ISI را به عنوان معیار در نظر بگیریم، متوجه می‌شویم تاریخ‌نگاری انقلاب علمی، رو به افول است و به باور برخی انقلاب علمی به اسطوره‌ای در مطالعات علم تبدیل شده است (Pumfrey, 1997). این تقسیم‌بندی، مانند دیگر تقسیم‌بندی‌های رایج تاریخی با پیش‌فرض‌های پژوهشگر تاریخ درباره سودمندی این تقسیم‌بندی توجیه می‌شود (Pumfrey, 1997; Kragh, 1987, pp. 76-80). برخلاف جریان‌های تاریخی معاصر مانند اصلاحات پروتستانی<sup>۲</sup> یا رنسانس، انقلاب علمی عبارتی است که از سوی دانشمندان قرن هجده میلادی به بعد برای اشاره به دوره‌ای خاص پیشنهاد شد و خود عاملان و متفکران اصلی انقلاب علمی در سده‌های شانزده تا هجده میلادی با این عبارت پیگانه بودند. انقلاب علمی مقوله‌ای قابل تفسیر است و بسته به فرض‌های فلسفی و تاریخی پژوهشگر، معانی متفاوتی به خود می‌گیرد (Pumfrey, 1997). با مطالعه کتاب‌هایی که از انقلاب علمی بحث کرده‌اند به معانی متفاوتی از این عبارت برمی‌خوریم. از این‌رو برای بررسی مفهوم انقلاب علمی ضروری است که معانی متفاوت انقلاب علمی از هم تفکیک شود.

در این مقاله ما سه معنای اساسی و تاثیرگذار از انقلاب علمی را به روش استقرایی در سنت تاریخ‌نگاری علم شناسایی کرده‌ایم: الف. انقلاب شبه سیاسی؛ ب. انقلاب‌های علمی تامس کوهن و ج. انقلاب علمی که مورخان به‌طور پسینی به دوره‌ای خاص نسبت می‌دهند. سوال اصلی این مقاله امکان تاریخ‌نگاری علم بر اساس هر یک از معانی بالاست. از این‌رو ساختار کلی مقاله به سه بخش تقسیم می‌شود که در هر بخش پس از بررسی یکی از معانی خاص انقلاب علمی، امکان نگارش تاریخ علم بر اساس آن معنا بررسی شده است. در صورت نیاز برای فراهم آوردن مقدمات بحث در هر بخش، تاریخ و زمینه شکل‌گیری آن معنا از انقلاب علمی در سنت تاریخ‌نگاری علم به نحو اجمالی بررسی می‌شود.

---

1 . Periodization

2 . The Reformation

## ۲. انقلاب شبه سیاسی

برای روشن شدن این معنا از انقلاب علمی، ابتدا گزارشی مختصر از روند تحول معنای واژه «انقلاب» در اروپا ارائه و پس از آن، پیشینه شکل‌گیری ترکیب «انقلاب علمی» برای توصیف جریان علم بررسی می‌شود. پس از طرح این دو مقدمه کوتاه، به امکان تاریخ‌نگاری علم بر مبنای این معنا از انقلاب و نقد آن پرداخته می‌شود.

### ۲-۱. تحول معنای واژه انقلاب در اروپا

لفظ انقلاب (Revolution) برگرفته از ریشه لاتین آن (Revolvere) و به معنای چرخیدن یا گشتن (to Revolve) است. (Nickles, 2014). این واژه در ابتدا برای اشاره به حرکت و چرخش اجسام سماوی به کار می‌رفته است و معروف‌ترین مثال استفاده از این واژه به این معنا در تاریخ علم به رساله کپرنیک و با عنوان *در باره حرکت اجسام سماوی*<sup>۱</sup> باز می‌گردد. این واژه که در نجوم همواره مورد استفاده بوده به مرور زمان معانی دیگری نیز به خود می‌گیرد که پرکاربردترین آنها، معنای سیاسی است. برای اولین بار در سال ۱۶۸۸ برای توصیف وقایع سیاسی - که به سقوط جیمز دوم در انگلستان منجر شد - از واژه انقلاب در معنای سیاسی آن استفاده شد؛ وقایع آن سال را «انقلاب شکوهمند»<sup>۲</sup> نامیده‌اند. در انقلاب شکوهمند انگلستان، خشونت و درگیری از وجوه بارز آن به شمار نمی‌رفت؛ اما با گذشت زمان و تحقق دو انقلاب سیاسی بزرگ دیگر یکی در فرانسه و دیگری در آمریکا، بار معنایی این واژه «Revolution»، کاملاً دگرگون شد و از این پس در ادبیات عمومی، معنای سیاسی واژه انقلاب جای معنای نجومی آن را گرفت. این در حالی است که جریان‌های مارکسیستی و انقلاب روسیه در سده‌های هجده و نوزده که انقلاب از کلیدواژه‌های فهم نظام فکری آنها بود، مزید بر علت شدند تا مفهوم انقلاب سیاسی بیش از پیش جای خود را در ادبیات عمومی باز کند (Cohen, 1985, pp. 51-76). امروزه همچنان واژه‌نامه‌ها عموماً دو یا سه معنا برای واژه انقلاب ذکر می‌کنند که معنای اول آن اشاره به انقلاب‌های سیاسی دارد و در مرتبه بعد، معنای مورد استفاده در نجوم آن ذکر می‌شود.<sup>۳</sup>

1. On the Revolutions of Celstial Bodies ,1543

2. The Gloriuos Revolution

3. Revolution, Oxford Dictionaries

## ۲-۲. پیشینه شکل‌گیری ترکیب انقلاب علمی شبه سیاسی<sup>۱</sup>

متداول است که در تاریخ علم، سده‌های شانزده تا هجده را دوران انقلاب علمی و شکل‌گیری بنیان‌های علم مدرن می‌دانند. مورخان علم کسانی چون «کپرنیک، گالیله، کپلر و نیوتن»<sup>۲</sup> را از متفکران پیشگام انقلاب علمی می‌دانند و آثار آنها را زمینه‌ساز تغییرات بنیادی در علم جدید برمی‌شمرند؛ اما با نگاهی به آثار دانشمندان طراز اول این دوره درمی‌یابیم که این اشخاص، فعالیت خویش را «انقلاب» نمی‌دانستند (Pumfrey, 1997). با توجه به تاریخچه استخدام این واژه در مفهوم سیاسی، که در بند ۱-۲ بیان شد، معلوم می‌شود که در سده‌های شانزده و هفده، یعنی در ابتدای دوره مورد نظر، اساساً واژه انقلاب در فهم عمومی از جریان تغییرات اجتماعی نقشی نگرفته، چه رسد به آنکه بتواند الهام‌بخش انقلاب در عرصه‌های دیگر باشد.

این انقلاب‌های سیاسی و تحولات اجتماعی در اروپا و آمریکا به‌ویژه در اواخر سده هجدهم میلادی بود که باعث شد انقلاب در عرصه‌های اجتماعی به رسمیت شناخته شود. به روایت کوهن استفاده از ترکیب انقلاب علمی همزمان با جدی‌تر شدن این تحولات کاربردی شد. اولین موارد استفاده از واژه انقلاب علمی را می‌توان در نوشته‌های فونتئل<sup>۳</sup> در اوایل سده هجدهم مشاهده کرد. فونتئل علم حساب جدیدی را که از سوی نیوتن و لایبنیتز پایه‌گذاری شده بود، یک انقلاب در ریاضیات می‌دانست. پس از فونتئل افرادی چون دیدرو و دالامبر<sup>۴</sup>، بارها از انقلاب علمی سخن گفتند. نشانه‌های استفاده از این مفهوم جدید را به‌طور واضح می‌توان در مقاله دالامبر در *دانشنامه (دایره‌المعارف)*<sup>۵</sup> با مدخل<sup>۶</sup> مشاهده کرد. او در این مقاله، ایده‌های نیوتن را یک انقلاب می‌داند و بر این باور است که نیوتن، علمی کاملاً جدید، دقیق، ژرف و روشنگر تاسیس کرده است. در این میان دیدرو هم مانند دالامبر پیشرفت علم را همان موفقیت انقلاب‌های بزرگ علمی می‌دید، او مانند بسیاری از متفکران هم‌عصرش، قرون وسطا را دوران تاریک اروپا می‌دانست و معتقد بود انقلاب در علم اروپا را قادر ساخته که از آن بربریت نجات پیدا کند. در پزشکی هم کشف سیستم گردش خون توسط

1. The Scientific Revolution
2. Copernicus, Galileo, Kepler, Newton
3. Fontenelle.
4. Diderot, d'Alembert
5. Encyclopédie
6. Expérimental

ویلیام هاروی<sup>۱</sup>، انقلابی در پزشکی نامیده می‌شد. چند دهه بعد در اوج تحولات اجتماعی غرب، انقلابی دانستن دستاوردهای نیوتن تا حدودی مقبولیت عام یافته بود (Cohen, 1985, pp 77-99).

این معنا از انقلاب - همان‌طور که در بالا اشاره شد - به شدت تحت تاثیر انقلاب‌های اروپا و آمریکا در سده هجده میلادی است. متفکران این دوره - که به انقلاب در علم اشاره کرده‌اند - عموماً با خوش‌بینی این انقلاب‌ها را حرکتی رو به جلو می‌دانستند؛ انقلابی در راستای پیشرفت علم و زدودن اوهام و خرافات پیشین، درست مانند انقلاب‌های سیاسی که در آن دوره گمان می‌رفت نظام‌های نامطلوب را سرنگون می‌کند و موجب تحقق آرمان‌هایی چون آزادی می‌شود.

استفاده از این معنای انقلاب علمی البته به سده هجده میلادی محدود نمی‌شود. امروزه هم برخی دانشمندان که نگاهی ترویجی و گاهی غیر دقیق به تاریخ علم دارند، نگاهشان درباره انقلاب علمی مشهور به متفکران سده هجده بسیار نزدیک است. این نوع نگاه به خوبی در رسانه‌های با مخاطب عام نیز قابل مشاهده است.<sup>۲</sup>

### ۲-۳. بررسی امکان تاریخ‌نگاری علم بر مبنای انقلاب شبه سیاسی

اگر مورخ، تاریخ علم را بر مبنای معنای فوق از انقلاب علمی نگارش کند، باید بتواند تحقق یک انقلاب را، شبیه به انقلاب‌های سیاسی در عرصه علم نشان دهد. مبنا قرار گرفتن انقلاب علمی برای نگارش تاریخ علم بدین معناست که مورخ از اساس پیدایش، علم جدید را حاصل وقوع یک انقلاب بزرگ بداند؛ به طوری که این انقلاب به تولد پدیده‌ای منحصر به فرد و واحد منجر شده و مطالعه این پدیده کم‌وبیش مطالعه همین پدیده‌ای است که ما آن را علم تجربی می‌نامیم. بدین ترتیب تبیین ظهور این پدیده یا روایت کردن شرایط پیدایش آن همان تاریخ‌نگاری علم تجربی است. انقلاب در این معنا همین چیزی است که علم تجربی را از غیر از آن تمییز می‌دهد و همین مانعیت معنای ابتدای این نوع تاریخ‌نگاری بر انقلاب علمی است. حال باید پرسید: انقلاب علمی شبیه به انقلاب سیاسی چه چیز می‌تواند باشد و وجوه مشترک این دو

1. William Harvey

. برای مثال مشاهده کنید Seth MacFarlane, 2014

چيست؟<sup>۱</sup>

به اجمال ویژگی‌های اساسی انقلاب سیاسی را می‌توان در نو بودن، گرویدن و تحول، نارضایتی، خشونت و هدف پیشینی آنها دانست<sup>۲</sup> (Cohen, 1985, pp. 7-12). برای تحقق انقلاب شبه‌سیاسی در علم، باید یک نظام پیشین وجود داشته باشد؛ بدین معنا که توده‌ای که به هر دلیل از این نظام ناراضی‌اند، با دست بردن به اقدام قهری وضع حاکم در علم را تغییر دهند و نظامی نو جایگزین آن کنند. اقدامی که بر اثر آن وضع سابق ساقط شود و جمع زیادی به نظام جدید روی آورند. این در حالی است که کل این فرایند هم آگاهانه و هم با هدف مشخص قبلی انجام می‌گیرد. مورخانی همچون فونتئل و نویسندگان دایره‌المعارف که برای بار اول عبارت انقلاب علمی را به کار بردند، تصویری از انقلاب علمی در ذهن داشتند که بیشترین شباهت را به انقلاب‌های سیاسی داشت. با این شرایط باید بررسی گردد که کدام یک از این ویژگی‌های انقلاب سیاسی ممکن است در انقلاب علمی محقق شود؟

ویژگی‌هایی چون نو بودن و گرویدن را می‌توان به وضوح در تحولات علمی مشاهده کرد. بسیاری از دانشمندان پیشگام سده‌های هفده و هجده در توصیف کتاب‌ها و فعالیت‌شان از واژه «نو» بهره جستند. برای مثال می‌توان به نو/ارغنون<sup>۳</sup> فرانسیس بیکن و دو علم نو<sup>۴</sup> گالیله اشاره کرد. همچنین کپلر بر این باور بود که همان‌طور که

۱. این پرسش را باید از پرسش از شرایط مجاز بودن کاربرد استعاری واژه انقلاب در معنای علمی آن تفکیک کنیم. برای مثال توماس کوهن در فصل نهم کتاب ساختارها در پی یافتن شباهت میان انقلاب‌های سیاسی با آنچه وی انقلاب‌های علمی می‌نامد است. او با ذکر چند شباهت میان این دو معنا استفاده استعاری از انقلاب را مجاز می‌داند. پرسش ما بررسی امکان کاربرد استعاری واژه انقلاب نیست؛ بلکه تحقیق از این مدعاست که «فی الواقع» انقلابی به بزرگی انقلاب فرانسه و به همان معنا در عرصه مطالعه تجربی طبیعت به وقوع پیوسته است.

۲. انقلاب علمی که از انقلاب‌های سیاسی الهام گرفته باشد، ملزوماتی دارد که در اینجا مهم‌ترین ویژگی‌های انقلاب سیاسی را ذکر کردیم. افرادی چون فونتئل، نویسندگان دایره‌المعارف و یا حتی برخی دانشمندان امروزی، انقلابی بزرگ و دراماتیک در علم چنان توصیف کردند که واجد ویژگی‌های انقلاب‌های سیاسی است و هدف ما بررسی همین تصور خاص از انقلاب علمی است. واضح است که اگر انقلاب سیاسی را طور دیگری معنا کنیم یا ویژگی‌های اساسی انقلاب‌های سیاسی را به چند مورد خاص تقلیل دهیم، نتیجه بررسی امکان تحقق چنین انقلاب‌هایی در علم عوض می‌شود.

3. The New Organon.

4. Two New Sciences

پاراسلوسی‌ها<sup>۱</sup> علم پزشکی نوینی طرح کردند، کپرنیک هم علم نجومی نو طرح کرد. درباره روی آوردن یا گرویدن و تحول، اشاره به کتاب *راز جهان*<sup>۲</sup> کیپلر کافی است. او در دو فصل مراحل گرایش خود به نجوم کپرنیکی را توضیح می‌دهد؛ درحالی‌که باور داشت خداوند نحوه تشکیل و کار نجوم کپرنیکی را به او نشان داده است. البته مثال‌های بیشتری برای این دو ویژگی می‌توان برشمرد؛ اما به نظر می‌رسد ادعای نو بودن و گرویدن در دوره انقلاب علمی مستند به شواهد تاریخی قابل نشان دادن است (Cohen, 1985, pp. 10-19).

اما نسبت دادن ویژگی‌هایی چون خشونت، نارضایتی و داشتن هدف پیشینی به تحولات نهاد علم در دوره انقلاب علمی محل تردید است. نشان دادن خشونت، نارضایتی و داشتن هدفی مشخص و آگاهانه برای تحولات مرتبط با نهاد قدرت در جامعه کار آسانی است؛ اما شاید تحقق تحولاتی این‌چنینی در نهاد علم ممکن نباشد. از آنجا که نهاد قدرت، ویژگی‌های بسیار متفاوتی از نهاد علم در جامعه دارد، تحولاتی که ممکن است نهاد قدرت بپذیرد، متفاوت از تحولاتی است که نهاد علم می‌پذیرد. برای مثال به‌طور معمول ابزار اعمال زور در انحصار دولت است و شاید یکی از معمول‌ترین روش‌ها برای مقابله با دولت، خارج کردن این انحصار از دست نهاد رسمی قدرت به وسیله اعمال خشونت از سوی قشرهای جامعه باشد؛ در صورتی که با نهاد علم به این روش مقابله نمی‌شود.

در نهاد علم، انحصار قدرت را - دست‌کم آنچنان که در نهاد قدرت داریم - مشاهده نمی‌کنیم؛ لذا امکان برای طرح خشونت مطرح نمی‌شود.<sup>۳</sup> در سایر نهادهای قدرت می‌توان به اهداف ملموس و تا حدی مشخص اشاره کرد که عدم تحقق آنها موجب نارضایتی می‌شود. به‌طور مثال ایجاد امنیت یکی از اهداف نهاد قدرت است و عدم دستیابی به امنیت موجب بروز نارضایتی‌های اجتماعی است. اما آیا نهاد علم همانند نهاد قدرت، دارای اهدافی مشخص و ملموسی است که عدم تحقق‌شان بتواند

۱. پاراسلوسی‌ها به گروهی از درمان‌گران پیرو پاراسلسوس (Paracelsus) در سده‌های شانزده و هفده گفته می‌شود که برخلاف جریان طبی رایج جالینوسی در آن زمان، که بر توازن طبع‌ها در بدن تاکید داشت، درمان‌های جایگزین طبیعی-شیمیایی را پیشنهاد می‌کردند.

## 2. *Mysterium Cosmographicum*

۳. دست‌کم اتفاق نظری میان جامعه‌شناسان وجود ندارد که در نهاد علم مناسبات متناظر نهاد قدرت وجود دارد.

انگیزه کافی برای شکل‌گیری جریان‌های اجتماعی باشد؟ تا آنجا که مربوط به امکان تحقق انقلاب‌های خشن، رادیکال و با مایه‌های دراماتیک می‌شود، جواب منفی است. این ادعا که: «تحولات نهاد علم همچون انقلاب سیاسی با خشونت، نارضایتی و داشتن هدفی مشخص صورت می‌پذیرد»، بی‌اشکال نیست و اساساً نهاد علم نمی‌تواند پذیرای تحقق چنین ویژگی‌هایی باشد. یافتن مثال‌هایی از تحولات علمی که با خشونت، نارضایتی و داشتن هدفی مشخص و پیشین همراه باشد، بسیار دشوار و یا حتی غیرممکن است. به علاوه باید یادآوری کرد که پیشروان مشهور انقلاب علمی سده‌های شانزده تا هجده، فعالیت خود را اقدامی انقلابی و با هدف براندازی نمی‌دانستند.

در مجموع به نظر می‌رسد امکان نگارش تاریخ علم بر مبنای انقلاب علمی شبه‌سیاسی محل تردید است، زیرا:

الف) یافتن مثال‌های انضمامی از تحقق چنین انقلاب‌هایی، چه در زمان مشهور و مصطلح انقلاب علمی سده شانزده، چه قبل و بعد از آن، به هیچ‌روی کار ساده‌ای نیست؛ زیرا همان‌طور که گفتیم در آن زمان، نه تصویری از انقلاب ابژکتیو در فهم تحولات اجتماعی وجود داشت و نه پیشگامان علم، در زمان شروع انقلاب علمی مشهور، کار خود را انقلاب در علم می‌دانستند!

ب) انقلاب‌های ابژکتیو به طور مشخص در رابطه با نهاد قدرت امکان وقوع پیدا می‌کنند و اساساً نهاد قدرتی در علم وجود ندارد که بتواند پذیرای الزامات انقلاب‌های سیاسی باشد.

نارسایی باور به تحقق یک انقلاب علمی<sup>۲</sup> بزرگ در معنای شبه‌سیاسی آن را در سده‌های شانزده تا هجده، می‌توان صرفاً به وسیله مطالعات تاریخی نشان داد. هیچ‌کدام از ویژگی‌هایی که مورخان خوش‌بین این دوره، انقلاب علمی را با آن وصف کردند، نمی‌توان در هیچ پدیده یا جریان تاریخی آن دوره پیدا کرد. دلیل اول که در بالا به آن

۱. مدعی نو بودن روش‌ها و ایده‌های پیشگامان انقلاب علمی صرفاً به منظور باز نمودن راه‌ها و افق‌های جدید است که به نظر آنها امیدوارکننده می‌آمد، نه آنکه از روی ایمان به صدق و حقیقت این روش‌های ارائه شده باشد. اسطوره‌سازی از مقاومت گالیله در مقابل نهادی بی‌منطق به نام کلیسا امروزه بسیار مورد نقد است. این امر هنگامی روشن‌تر می‌شود که بدانیم که برای بیکن فقط صوت کشتی برای حرکتی امیدوارکننده به صدا درآمده بود. عزم جازم که مبنای شورشی رادیکال باشد در نوگروی‌های این پیشگامان مفقود است.



اشاره شد ( نبودن مثال‌های انضمامی از تحقق چنین انقلاب‌های علمی) برای نشان دادن نارسایی روایت مورخان اولیه انقلاب علمی کافی است؛ دلیل دوم اما با ارائه یک تحلیل امکان تحقق چنین انقلاب‌های را رد می‌کند. ضروری است که متذکر شویم حتی اگر تحلیل ما که هدفش نشان دادن امتناع تحقق انقلاب‌های علمی شبه‌سیاسی است محل مناقشه باشد، باز هم نبودن مثال‌های انضمامی از تحقق چنین انقلابی در سده‌های شانزده تا هجده برای رد نظر مورخان اولیه انقلاب علمی کافی است.

هرچند نگارش روایتی از جریان تحولات علم بر مبنای این معنا از انقلاب علمی شاید برای ستایش علم جدید و دانشمندان آن و نکوهش از مدل باستانی آن به کار آید یا به نحوی توضیح‌دهنده پیشرفت شگرف علم در این چند سده اخیر باشد، اما حاصل این روایت احتمالاً چیزی از جنس یک تحقیق تاریخی نیست.

### ۳. انقلاب علمی تامس کوهن

نظریه انقلاب‌های علمی تامس کوهن<sup>۱</sup>، نقطه آغاز نوعی تاریخ‌نگاری است که در آن مورخ بیش از هر چیز تحت تاثیر نظریه‌های فلسفه علم و جامعه‌شناسی علم قرار دارد و از این راه در تلاش است تا تاریخ ماهیتی را که این نظریات به او ارائه می‌کنند، ثبت کند (Pumfrey, 1997). کوهن بر این باور بود که نگاه انباشتی<sup>۲</sup> و خطی به پیشرفت علم، ما را در شناسایی ماهیت علم به خطا می‌اندازد. به نظر او تاریخ علم چیزی بیش از یک مخزن وقایع است: «اگر تاریخ را چیزی فراتر از مخزن وقایع و ماجراها بدانیم، تحول تعیین‌کننده‌ای در تلقی مان از علم، که امروزه محصور در آن هستیم، ایجاد خواهد شد.» (کوهن، ۱۳۹۳، ص ۲۹). او در تاریخ علم دوره‌های تحقیقاتی منسجمی را تشخیص داد که انتقال بین آنها در مسیر زمان بر اساس تغییر و حرکتی انباشتی قابل توضیح نبود و صرفاً بر اساس تغییراتی رادیکال، مانند انقلاب، که منجر به تحول جهان‌بینی‌ها و تولد

#### 1. Thomas Kuhn

۲. کوهن این جریان را البته این‌گونه توصیف می‌کند: «اگر علم را مجموعه‌ای از مشاهده‌ها، نظریه‌ها و روش‌های گرد آمده در کتب درسی رایج بدانیم، در این صورت دانشمندان کسانی هستند که فاتحانه یا مغلوبانه، کوشیده‌اند تا این یا آن جزء را به آن مجموعه خاص بیفزایند. به این ترتیب، تحول و توسعه علمی، فرایندی تدریجی خواهد بود که طی آن اجزای مذکور به طور فردی یا جمعی، به آن انباشته پیوسته در حال افزایش، افزوده می‌شوند؛ انباشته‌ای که فنون و معرفت علمی را تشکیل می‌دهد و از این راه، تاریخ علم حوزه‌ای از معرفت می‌شود که هم این اجزاء متوالی و هم موانع تراکم اجزاء را ثبت و ضبط می‌کند» (کوهن، ۱۳۹۳، ص ۳۰).

پارادایم جدید می‌باشد قابل بیان بودند. تغییر از یک پارادایم به پارادایم دیگر حاصل یک تغییر خطی و یا منطقی و یا حتی قابل تحلیل بر اساس چرخشی عقلانی نمی‌باشد. پارادایم‌ها در دو سوی انقلاب‌ها قابل ارزیابی و مقایسه بر اساس معیارهای واحد نیستند.

نظریه کوهن این پیش‌فرض را به دسته‌ای از مورخان داده است که علم، ماهیتی انقلابی دارد و مورخ در تاریخ تحولات علمی می‌بایست به دنبال وقوع این انقلاب‌ها بگردد و سرانجام روایتی از تاریخ علم به دست دهد که بر مبنای انقلاب پیش می‌رود. احتمالاً این مورخان در پاسخ به چرایی انقلابی بودن علم، دلایلی ذکر می‌کنند که به پژوهش‌های تاریخی محدود نمی‌شوند و پا در حوزه فلسفه علم می‌گذارند.<sup>۱</sup>

به نظر می‌رسد اساسی‌ترین نقدهای ممکن به تاریخ‌نگاری بر مبنای انقلاب علمی به معنای کوهنی آن این است که در این رویکرد، مورخ به‌طور پیشینی ماهیتی خاص برای علم را پذیرفته است و آن دید غیر انباشتی به تاریخ علم است. این پیش‌فرض به مورخ اجازه می‌دهد که توضیح مناسبی را برای وحدت و انسجام موجود بین تئوری‌های متفاوت ولی هم‌زمان را در تاریخ علم بدهد؛ اما اینها همه بر پیش‌فرض غیرانباشتی تاریخ و برساخته‌ای فلسفی به نام پارادایم استوار است.<sup>۲</sup> فراوانی استنادات تاریخی در آثار کوهن غیرقابل انکار است؛ اما پیش‌فرض یادشده بر مبنای استقرایی گسترده از مستندات و پژوهش‌های تاریخی حاصل نشده است و اساساً یافتن چنین

۱. نظریه تامس کوهن اگرچه بسیار تاریخی‌تر از پیشینیان خود است، اما همچنان نمی‌توان آن را فعالیت خالص در حوزه تاریخ‌نگاری علم دانست. ارتباط میان فلسفه علم و تاریخ علم و یا اینکه نظریه‌های فلسفه علم باید مورد سنجش تاریخ قرار بگیرند یا خیر، مسئله‌ای است که امروزه هم مورد مناقشه است. در سال‌های اخیر طرح‌ها و مدل‌های بسیاری برای رابطه میان تاریخ و فلسفه علم پیشنهاد شده، برای مثال برخی با تکیه بر نظریه‌های هویت اجتماعی به‌طورکلی به بررسی رابطه رشته‌های مختلف مطالعات علم پرداخته‌اند (Riesch, 2014)؛ برخی با تاسیس طرح‌های بزرگ دانشگاهی، به شکل‌گیری یک رابطه میان‌رشته‌ای میان فلسفه علم و تاریخ علم امید دارند. (Friedman, 2008). مساله اصلی ما در این بخش، بررسی امکان تاریخ‌نگاری علم بر مبنای انقلاب علمی تامس کوهن است. برای بررسی این مسئله باید به چستی نظریه انقلاب‌های علمی کوهن بپردازیم و تا حد ممکن فهم دقیقی از این نظریه ارائه کنیم. برای این هدف ضرورتاً نیازی به اتخاذ موضعی در بیان رابطه میان فلسفه علم و تاریخ علم نداریم. بحث ما در اینجا امکان تاریخ‌نگاری علم در صورت پیش‌فرض داشتن نظریه‌ای فلسفی است و نه مطلق هر نوع رابطه بین فلسفه علم و تاریخ‌نگاری علم.

۲. به طور مثال مفهوم پارادایم مکانیک کلاسیک اجازه می‌دهد که توضیح دهیم چگونه تئوری نیوتن و تئوری هامیلتون و تئوری ماخ به‌رغم تفاوت در مفاهیم دارای انسجام و وحدت می‌باشند.

هویتی در دل شواهد تاریخی و بدون تأثیر پذیرفتن از نظریه‌ها و برساخت‌های فلسفی، کاری بسیار دشوار یا حتی غیرممکن به نظر می‌رسد.

پس از نگارش کتاب *ساختار انقلاب‌های علمی* در سال ۱۹۶۲، کوهن به نگارش کتابی با عنوان *نظریه جسم سیاه و ناپیوستگی کوانتوم* پرداخت. کتاب نخست گرچه با ارجاع‌هایی متعدد به تاریخ علم همراه بود، اما بیشتر به نظر می‌آمد نظریه‌ای در حوزه فلسفه علم است؛ در حالی که کتاب دوم منحصر به تاریخ‌نگاری علم در دوره‌ای خاص بود. انتشار این دو کتاب سؤال‌هایی را در ذهن متخصصان فلسفه علم و تاریخ علم برانگیخت؛ مانند اینکه آیا نظریه انقلاب‌های علمی توماس کوهن که در کتاب اول آمده است، بر پایه و متکی بر تاریخ علم از جنسی که در کتاب دوم بحث شده است، می‌باشد و یا تاریخ‌نگاری وی تحت تأثیر فلسفه‌اش است؟ کوهن قاطعانه به هر دو سوال پاسخ منفی می‌دهد:

«من از آمیختن فلسفه با تاریخ خودداری کردم... / تاریخ‌نگاری در جهت فلسفه اصلاً تاریخ‌نگاری نیست. / من هرگز در آن واحد هم فیلسوف و هم مورخ نبوده‌ام. / من بارها گفته‌ام و باز هم می‌گویم، نمی‌توان در تلاش برای مستندسازی، اکتشاف و استعمال یک دیدگاه فلسفی، به تاریخ‌نگاری پرداخت.» (کوهن به نقل از: Kindi, 2005).

گرچه عبارات فوق نشان می‌دهد که کوهن سعی در جدا نگه‌داشتن نظریات فلسفی‌اش از نحوه تاریخ‌نگاری داشته است، اما بعضی از تاریخ‌نگاران بر اساس این پیش‌فرض فلسفی اقدام به تولید تاریخ‌نگاری‌های فلسفی کرده‌اند. اگرچه ممکن است که تئوری انقلاب‌های علمی تا حدودی بر شواهد تاریخی استوار باشد، اما الزام برای نگرش تئوریک و هنجاری به تاریخ‌نگاری بر اساس یک امر غیرتاریخی، تاریخ‌نگاری مطلوب نیست.<sup>۱</sup>

بعضی مورخان توانسته‌اند معنای انقلاب علمی تامس کوهن را تا حدی تاریخی‌تر کنند و از مفاهیمی چون پارادایم، رهایی یابند و انقلاب علمی را طوری تعریف کنند که بتوان تحقیقش در تاریخ را به سادگی به آزمون درآورد (برای مثال بنگرید به 1985

۱. دست‌کم مورخان علم در سی ساله اخیر که تاریخ‌نگاری علم به یک رشته مستقل از تاریخ بدل شده، بیشتر به خود تاریخ توجه دارند تا به جریانات فلسفی علم‌شناسی. در این دوره اخیر مورخان در تلاش هستند تا حد امکان از تأثیرپذیری از فلسفه علم دوری کنند (Pumfrey, 1997).

(Cohen)؛ اما همچنان تا جایی که تلاش برای نگارش جامع تاریخ علمی و به دست دادن روایتی بر مبنای انقلاب علمی در کار باشد، می‌توان پرسید: اساساً چرا باید تاریخ‌نگاری علم متوجه روایتی بر مبنای انقلاب علمی باشد؟ نگاشتن تاریخ علم بر مبنای انقلاب علمی چه امتیاز ویژه‌ای دارد؟ درست است که برنارد کوهن الزام وجود انقلاب را به اندازه تامس کوهن تقویت نمی‌کند؛ اما معلوم نیست چه سودی دارد که با معیاری از پیش تعیین شده به تاریخ رجوع کنیم و نام مقاطعی از آن را انقلاب علمی بگذاریم. اگر انگیزه حل مسائل فلسفی علم حاصل شده از دیدگاه انباشتی است، مشکل بتوان مورخ را قانع کرد که این توضیح برای امکان نگارش تاریخ بر اساس انقلاب کافی است.

#### ۴. انقلاب پسینی

اکنون که این دو معنا از انقلاب علمی و تاثیر آن در تاریخ‌نگاری علم بررسی شد، به نظر می‌آید در جستجو از هدف مقاله، یعنی بررسی امکان تاریخ‌نگاری علم بر اساس انقلاب علمی، دچار یک چالش جدی شدیم. به نظر می‌آید اگر بتوان روایتی از تاریخ علم به دست داد که در آن قوام و ماهیت علم به غیر از پژوهش تاریخی به چیز دیگری متکی نباشد، آن روایت از منظر تاریخ‌نگاری مطلوب‌تر است از روایت‌هایی که تحت تاثیر جریان‌های سیاسی یا نظریه‌های مشهور فلسفه علم شکل پیدا کردند؛ اما آیا با اتکا صرف به پژوهش تاریخی می‌توان هویتی را به عنوان انقلاب علمی در تاریخ رصد کرد؟

این چالش منجر به حذف دیدگاه انقلابی به علم و در نتیجه تقویت موضع پیوسته‌نگران<sup>۱</sup> در تاریخ علم شده است؛ پیوسته‌نگران معتقدند نگارش تاریخ علم بدون پیش‌فرضی از انقلاب یا تولد ناگهانی معلوم می‌سازد که ریشه‌های آنچه ما علم مدرن می‌دانیم به دوره‌ای پیشتر از دوران مدرن بازمی‌گردد. برای مثال افرادی چون پیر دوئم<sup>۲</sup> ریشه‌های علم امروزی را به دوران پیش از انقلاب علمی و حتی یونان باستان بازمی‌گردانند و جریان حرکت علم را جریانی کاملاً پیوسته می‌دانند؛ پیوسته‌نگران باور به وقوع انقلاب علمی را توهم می‌دانند و آنچه را در سده‌های شانزده تا هجده اتفاق

1. Continuist.  
2. Pierre Duhem

افتاد، ادامه و کاملاً در ارتباط با سنت پیش از آن می‌دانند. مطابق با این رویکرد، با نگاه دقیق به جریان حرکت علم هیچ جهش و تحول ناگهانی و عظیمی در جریان پیشرفت علم نمی‌بینیم (کوهکن، ۱۳۸۵؛ Pumfrey, 1997; Henry, 2008, pp. 3-4).

اجازه بدهید بررسی کنیم که اساساً چرا این مقدار تمایل به نگارش تاریخ علم بر مبنای انقلاب وجود دارد؟ به نظر می‌رسد بهترین انگیزه درج و اعلان خاستگاه برای علم جدید است که آن را از علوم ماقبل جدید جدا کرده و به‌طور تاریخی انسجام و هویت منحصر به فردی را برای علم جدید در مقابل علم قدیم به همراه آورد. دغدغه اصلی پیدا کردن مقطعی از زمان است که بتواند به‌مانند چتری منسجم وحدت موجود در روش‌ها و نهادها و مجموعه فعالیت‌های موجود در ذیل علم جدید را به‌طور تاریخی توضیح دهد. در یک کلام، یافتن انقلاب علمی، تولد هویتی منسجم را به ما نشان دهد که بیش از این نبوده و امروزه ذیل علم جدید حیات دارد. پژوهش امثال دوئم گرچه می‌تواند بر ما معلوم کند که هر جز از علم مدرن در کدام بخش و زمان تاریخی متولد شده است، اما برای توضیح انسجام و وحدت این اجزا ذیل هویت علم مدرن با مشکل روبه‌رو است و این به معنای عدم انسجام تاریخی علم جدید است؛ لذا به نظر می‌رسد که نمی‌توان مانند پیوسته‌نگران از انقلاب علمی دست شست.

اجازه بدهید روند تاریخ‌نگاری علم را توسط یک مورخ ایده‌آل که تحت تاثیر نظریات فلسفی نیست، دوباره بررسی کنیم. قدم اول نگارش تاریخ جامع علم است. این امر بدون داشتن مفهومی اولیه از علم قابل انجام نیست. برای شناسایی مفهوم علم، مورخ باید به نهاد علمی معاصر رجوع کند و از دانشمند امروزی درباره مختصات علم مدرن سوال کند. دانشمند هم احتمالاً سیاهه‌ای از ویژگی‌های علم به او ارائه می‌کند مانند ارجاع به آزمایش و تجربه، استفاده گسترده از ریاضیات و... که همگی از خصوصیات علم امروزی هستند و هر دانشمند معاصر به اهمیت آنها در علم جدید اقرار می‌کند. در این مرحله دانشمند علم را «تعریف» نمی‌کند؛ بلکه فقط به توصیف پدیده‌ای می‌پردازد که با آن سروکار دارد.

در مرحله بعد مورخ باید تلاش کند تا گذشته هر یک از این ویژگی‌های علم را - که در سیاهه مزبور اعلام شده - رصد کند. اساساً کار اصلی مورخ پیگیری تولد و رشد این ویژگی‌ها در تاریخ است. اگر بتوان روایتی عام از تاریخ اساسی‌ترین مختصات علم

به دست داد، آنگاه به تاریخ جامع علم دست خواهیم یافت. با این تفصیل، تاریخ‌نگاری علم، مجموعه‌ای خواهد بود از تاریخ‌نگاری‌های جزئی در مورد ویژگی‌های علم؛ به طور مثال تاریخ استفاده از ریاضیات برای فهم جهان و یا تاریخ ظهور آزمایش و روش‌های تجربی در فهم جهان. در پیگیری تاریخی این ویژگی‌های علم، متوجه می‌شویم که هریک از این ویژگی‌ها در یک نقطه از تاریخ تولد پیدا کرده‌اند؛ برای مثال ممکن است پیدایش تکنیک‌های آزمایشی به قرن شانزده میلادی یا پیدایش تکنیک‌های تجربی به پیش از میلاد بازگردد. تا اینجا تاریخ جامع علم را در دست داریم.

اگر به چالش اول بازگردیم، مزیت این تاریخ‌نگاری، برعکس روش تاریخ‌نگاری فلسفی، آن است که الزاماً هیچ مفهومی پیشین را از انقلاب برای تاریخ‌نگاری جامع علم پیش‌فرض نمی‌گیرد؛ اما آیا این تاریخ انسجام موجود در علم مدرن را توضیح می‌دهد؟ با این تصویر پراکنده چنین توقعی را نمی‌توان داشت و نمی‌توان به‌طور تاریخی توضیح داد که چرا این دسته واحد و منسجم از ویژگی‌های طرح شده توسط دانشمند و نه ویژگی‌های دیگر مانند امور ماورایی یا دینی، در علم محوری هستند. یک راه آن است که یکی از ویژگی‌های بیان شده توسط دانشمند را محوری بگیریم و تولد علم مدرن را به تولد آن ویژگی نسبت دهیم. به طور مثال کرومبی بیان می‌کند که مسئله کاربرد ریاضیات در توضیح جهان فیزیکی در واقع یکی از مسائل اصلی روش‌شناختی و از بسیاری جهات، مسئله اصلی علمی طبیعی تا قرن هفدهم بود و در واقع از یک دیدگاه، می‌توانیم تمام تاریخ علم اروپایی را از قرن دوازدهم تا قرن هفدهم به عنوان قلمرو نفوذ تدریجی ریاضیات (در ترکیب با روش‌های تجربی) دانست (کرومبی، ۱۳۷۱، ص ۸۲-۸۴).

کرومبی به مطالعه دیگر عناصر مهم در علم امروزی می‌پردازد؛ اما صرفاً وقتی می‌تواند انسجام مورد نظر را در علم مدرن توضیح دهد که فهم و درک خاصی از ریاضیات را به عنوان ویژگی محوری علم جدید در نظر گرفته و تولد علم جدید را به تولد این رویکرد به ریاضیات در بین سده‌های دوازده تا هفدهم قرار می‌دهد. در این تفسیر به نظر می‌آید که مورخ باید به دلیلی که احتمالاً فلسفی است، یکی از ویژگی‌های علم مدرن را محوری گرفته و در جستجوی مبدا تاریخی آن برآید. این روش، گرچه ممکن است انسجام علم مدرن را به واسطه معلوم کردن تاریخ تولد

مهم‌ترین ویژگی‌های آن توضیح دهد و به این ترتیب انگیزه تاریخ‌نگاری بر اساس انقلاب را تا حدی برآورده کند، اما این روش افزون بر آنکه پیش‌فرض‌های فلسفی را دوباره پیش می‌کشد، قرائتی از تاریخ بر مبنای انقلاب علمی نیست. اگر به سوال اصلی این مقاله بازگردیم، تلاش ما آن است که از امکان تاریخ‌نگاری علم بر اساس انقلاب بپرسیم؛ لذا دوباره می‌پرسیم آیا مفهوم پسینی از انقلاب علمی در تاریخ‌نگاری امکان تحقق ندارد؟ آیا تاریخ نگاشته شده از علم بر اساس روایت جامع می‌تواند حاوی انقلاب باشد؟

نویسندگان این مقاله توفیق در جواب این سوال‌ها را به‌طوری‌که چالش مطرح شده در ابتدای بخش چهار را توضیح دهد، ممکن می‌دانند. کلید آنجاست که اجازه دهیم فهم ما از ویژگی‌های اساسی مطرح شده توسط دانشمند امروزی بتواند از چهارچوب نگاه صرفاً معرفتی گذر کند. به طور مثال وقتی دانشمند از اهمیت ریاضی دیدن جهان صحبت می‌کند، ما آن را صرف گزاره صادق «زبان جهان ریاضی است» فهم نکنیم؛ بلکه اظهار نظر دانشمند را امری معرفتی-اجتماعی تلقی و درک کنیم. مطابق این رویکرد ویژگی‌های سازنده علم امروزی دسته‌ای از امور معرفتی-اجتماعی هستند.

به نظر می‌آید اگر مورخ پیگیری ویژگی‌های اساسی علم را با این رویکرد ادامه دهد، به نتایج خاصی در خط‌زمان می‌رسد. فرض کنید تاریخ را از نقطه شروع آن تا اکنون همچون خطی فرض کنیم و نقطه پیدایش هر یک از مختصات اساسی علم را نشانه‌گذاری کنیم. پراکندگی این ویژگی‌ها در طول خط‌زمان، یکسان و پیوسته نیست؛ بلکه در دوره‌ای شاهد پیدایش چندین ویژگی هستیم؛ درحالی‌که در دوره دیگر، تحولی چشم‌گیر دیده نمی‌شود؛ اما به نظر می‌رسد که تحقیقات بیشتر مقاطعی از زمان به ما نشان می‌دهد که به نحو معناداری محل پیدایش شمار چشم‌گیری از این ویژگی‌های علم به شمار می‌رود. در این مقطع خاص می‌توانیم این توده متراکم از تحولات علمی را که بیانگر پیدایش کثیری از مختصات علم امروزی است، انقلاب علمی بنامیم، بدون اینکه ادعا کرده باشیم علم تماماً و یا مطابق نظریه فلسفی خاصی در آن دوره متولد شده باشد.

دو نکته مهم در این روش را باید متذکر شد: اول آنکه نقطه آغاز ما برای دستیابی به ویژگی‌های اساسی علم، فهم متعارف<sup>۱</sup> دانشمند معاصر از علم است. ممکن است کسی اعتراض کند که نفس رجوع به دانشمند نوعی پیش‌فرض است؛ اما ما معتقدیم رجوع به یک فهم متعارف با توسل به یک امر مفهومی متفاوت است. رجوع به فهم متعارف و متفق‌علیه از علم، مداخله یک برساخت از مفاهیم فلسفی، اجتماعی یا سیاسی که تحقیقات مورخ را جهت‌دار کند، نیست؛<sup>۲</sup>

دوم آنکه مدعیان انقلاب علمی در معنای اخیر به طور پسینی نشان می‌دهند که اگر ویژگی‌هایی که دانشمند معرفی می‌کند<sup>۳</sup> به طور معرفتی اجتماعی فهم شوند، بسیاری از آنها در سده‌های شانزده الی هجده واقع شده‌اند.<sup>۴</sup> همه این تحولات یا به طور مستقیم منجر به شکل‌گیری تکنیک یا رویکرد خاصی هستند که امروز از ویژگی‌های اساسی علم به شمار می‌روند یا به طور غیر مستقیم زمینه‌ساز تحولاتی شدند که بر ایجاد این

### 1. Commonsensical.

۲. از طرفی گریزی از رجوع به فهم متعارف نیست و ما با مراجعه به این فهم عرفی از علم می‌خواهیم از مناقشه‌های فلسفی ناظر بر چیستی علم گذر کنیم. آنچه فهم متعارف در اختیار ما می‌گذارد، خود نباید به موضوع چون‌وچرای فلسفی تبدیل شود؛ چه در آن صورت اساساً امر متفق‌علیه و متعارف نخواهد بود.

۳. ملاحظه می‌کنیم در این دوره «فلسفه طبیعی تفکری» یا «پنداشتی» (Contemplative) - که مبتنی بر تعالیم فیلسوفان باستان به‌ویژه ارسطو بود - جای خود را به این باور عمومی می‌دهد که فلسفه طبیعی تنها در صورتی معرفت خواهد بود که مفید باشد و دستاوردهای آن در خدمت بشر قرار بگیرد. همین‌طور اتکا به مرجعیت فلسفه‌های طبیعی باستانی به عنوان معیار والای دانش، جای خود را به این باور می‌دهد که دانش طبیعی باید از طریق مطالعه دست‌اول طبیعت، چه از طریق مشاهدات جزئی و چه از طریق طرح آزمایش‌های مصنوعی از پیش طراحی شده، حاصل شود. همین‌طور ریاضیات که پیش از این، یک فن دست‌ساز بشری قلمداد می‌شد و تحلیل‌های آن انتزاعی به شمار می‌رفتند؛ آن‌گونه‌که هیچ ارتباطی با معرفت علمی ما از طبیعت نداشتند، ریاضیات در این دوره به تدریج به عنوان یک منبع ضروری برای آشکار کردن کارکرد پدیده‌های طبیعی در نظر گرفته شد. همین‌طور پس از سده‌ها که حوزه طبیعت و مصنوعات بشری مطلقاً متمایز از هم به شمار می‌رفتند، به تدریج جهان طبیعت با تشبیه به فرایندهای مصنوعی فهم شد و تمایز سنتی عالم تحت‌القمر و فوق‌القمر نیز از میان رفت. پیش از این عالم تحت‌القمر متشکل از چهار عنصر با قابلیت کون و فساد قلمداد می‌شد و عالم فوق‌القمر متشکل از عنصر پنجم، «اتر» بود که کون و فساد در آن راهی نداشت. به تدریج این تمایز از میان رفت و قوانین واحدی بر تمام اشیای زمینی و آسمانی حکمفرما شد. همین‌طور کیهان‌شناسی زمین‌محور و محدود به افلاک متناهی، جایش را به کیهان‌شناسی خورشیدمحور در فضای نامتناهی داد. اکتشافاتی درباره آناتومی بدن به کشف دستگاه گردش خون منجر شد که بعدها درک ما را از آناتومی حیوانات به کلی دگرگون کرد. (Henry, 2008, pp. 1-3).

۴. این فهم خاص از مدعیات علمی گرچه یک پیش‌فرض است، اما یک پیش‌فرض یا برساخت فلسفی نیست. رجوع شود به انتهای نتیجه‌گیری.



ویژگی‌ها موثر بودند. توجه به یک نکته دارای اهمیت است. شاید زمان شکل‌گیری بسیاری از این تحولات به پیش از سده‌های شانزده تا هجده بازگردد؛ اما منضم شدن این محتوای معرفتی به ویژگی‌های اجتماعی است که در علم امروزی اهمیت اساسی پیدا کرده است. در علم امروزی این ویژگی‌ها صرفاً به عنوان هویت‌ی معرفتی حضور ندارند؛ بلکه به عنوان هویت‌ی اجتماعی - معرفتی قابل فهم هستند. برای مثال طرح آزمایش برای شناخت طبیعت، ممکن است ریشه‌هایی در دوران باستان به‌ویژه تمدن اسلامی داشته باشد؛ اما باید توجه کنیم که در علم امروزی فهمی خاص از طرح آزمایش وجود دارد که جدا از اتفاقات و جریان‌های اجتماعی سده‌های شانزده تا هجده قابل فهم نیست.

گرچه می‌توان گفت پیش از این، آزمایش به عنوان یکی از راه‌های شناخت طبیعت مطرح بوده، اما در این دوره طرح آزمایش‌های مصنوعی برای شناخت طبیعت، به امری ناگزیر بدل شد و ما شاهد پیدایش جریانی جدید هستیم که از آزمایش به‌عنوان مرجع تصمیم‌گیری و اظهارنظر در مورد طبیعت صحبت می‌کند. در این حال گرچه نباید طرح آزمایش‌های مصنوعی را یک گسست معرفتی در فرایند رشد تکنیک‌های دست‌ساز بشری قلمداد کنیم، اما در این‌باره یک گسست معرفتی - اجتماعی را می‌توان مشاهده کرد. مدعی انقلاب علمی در معنای اخیر بیان می‌کند که امر مرجعیت آزمایش مصنوعی در دانش علمی ما از جهان، که به طور غیر قابل انکاری از عناصر اصلی علم امروزی است، نه تنها حاصل فرایندهای اجتماعی منضم به آزمایش‌های مصنوعی در قرن‌های شانزده تا هجده است؛ بلکه اساساً جدا از آن فرایندهای اجتماعی قابل فهم نیستند.

به عنوان مثالی دیگر ممکن است بعضی پیدایش برخی تکنیک‌های ریاضیاتی و منطقی برای کشف طبیعت را به دوران قرون وسطا در اروپا باز گردانند. ما می‌پذیریم که پویایی ریاضیات در قرون وسطا انکارناپذیر است؛ اما آنچه اهمیت دارد این است که در این دوره خاص، سده‌های شانزده تا هجده، ریاضیات در طی فرایندی اجتماعی به درجه فلسفه طبیعی ارتقا پیدا می‌کند و این ارتقا ریاضیات به فلسفه طبیعی در قلب علم باقی می‌ماند. انضمام ریاضیدان به فیلسوف طبیعی مستقیماً تحولی مربوط به محتوای معرفتی دانش ریاضیات نمی‌شود و صرفاً به عنوان اتفاقی معرفتی - اجتماعی قابل فهم و بیان است. همین امر معرفتی - اجتماعی است که امروزه در فهم دانشمندان از جایگاه

ریاضیات در علم محوریت دارد. به عبارت کلی‌تر آنچه در علم امروزی محوریت دارد، دسته‌ای از رخدادهای معرفتی- اجتماعی است که به طور معمول دانشمندان تصویری معرفتی از آن دارند. مورخی که این‌گونه به ویژگی‌های علم نگاه می‌کند در نگارش تاریخ علم نیز رویدادها را بر اساس بافت و بستر اجتماعی آن توضیح می‌دهد و ما معتقدیم این چیزی است که امروزه از آن با عنوان بافت‌گرایی<sup>۱</sup> یاد می‌شود.

به بیان نمادین می‌توان گفت که وجود انقلاب پسینی در علم در دوره‌ای خاص، برای مثال سده‌های شانزده تا هجده، به معنای آن است که تجمعی از  $X^*$  در این دوره رصد می‌شود؛ به‌گونه‌ای که  $X^*$  برای دانشمند امروزی از خصایص مهم علم است. در این حال یا الف)  $X^*$  کاملاً در این دوره متولد شده است یا ب)  $X$  سابقه‌ای طولانی در تاریخ دارد؛ اما در این دوره محتوای  $X$  به لحاظ اجتماعی منضماتی پیدا کرده که نتیجه‌اش ظهور  $X^*$  در این دوره است (X محتوای معرفتی  $X^*$  است و  $X^*$  امری معرفتی اجتماعی است).

### نتیجه

معلوم شد که نگارش علم جدید بر اساس معنایی از انقلاب که در حوزه‌های سیاسی متداول است، امکان‌پذیر نیست؛ زیرا این معنا که ما آن را انقلاب شبه‌سیاسی می‌نامیم، اساساً در دوران موسوم به انقلاب علمی قابل فهم نبوده است، نه توسط پیشروان علم و نه توسط طرفداران آنها. افزون بر این، ساختار نهاد علم از این‌رو که معطوف به قدرت و اهداف آن نیست، ظرف تحقق چنین انقلاب‌هایی نیست و باز معلوم شد که الزام انقلاب برای تاریخ‌نگاری علم، آنچنان‌که در تاریخ‌نگاری فلسفی داشتیم، الزامی پیشینی است و با نگارش تاریخی از تحولات علمی تنافر دارد. لذا به دست گرفتن چنین مفهومی از انقلاب و رصد تحولات علمی از این عینک منجر به نگارش تاریخ علم، آنچنان‌که مورخان می‌خواهند، نخواهد شد.

تفحص ما نشان داد که معنایی از انقلاب علمی را می‌توان در تاریخ‌نگاری علم وارد کرد که نه الزامی مفهومی از انقلاب و در نگارش تحولات علم وارد کند و نه ما را ملزم به داشتن مفهومی فلسفی از علم بکند. در این روش، به‌طور استقرایی و مطالعه میدانی

---

1. Contextualism.

بارزترین ویژگی‌های علم جدید را معلوم می‌کنیم. این را می‌توان در مراجعه به دانشمندان تراز اول دریافت. عده‌ای از مورخان با محوری گرفتن بعضی از این مختصات سعی در کشف تاریخی مبدا تولد علم جدید دارند. مشکل این روش آن است که افزون بر الزام به پیش‌فرض فلسفی در مورد محوری بودن دسته‌ای از ویژگی‌های علم، منجر به کشف انقلاب علمی در تاریخ نمی‌شود.

روشی که توانسته است به کشف تاریخی انقلاب دست یابد، مستند به فهم معرفتی- اجتماعی ویژگی‌های اساسی در علم است. ویژگی‌های علم در این روش رخداد یا امر معرفتی- اجتماعی تلقی می‌شوند، نه صرفاً گزاره‌های معرفتی. سپس تاریخ تولد آن ویژگی‌ها را رصد کرده و در طول نمودار زمان معین می‌کنیم. حاصل آن خواهد بود که در مقطعی از زمان، حدود سده‌های شانزده تا هجده مشاهده می‌شود که تراکم ظهور و تولد این ویژگی‌ها از دیگر مقاطع زمانی بیشتر است. این مقطع زمانی را دوره انقلاب علمی می‌نامیم. توجه به این نکته مهم است که غالب ویژگی‌های رصد شده، محتوایی معرفتی دارند که احتمالاً تاریخ ظهور آنها در دوره انقلاب علمی نیست؛ اما نباید غفلت کرد که علم امروزی بر اساس محتوای معرفتی آن ویژگی‌ها تعیین نشده است و لذا مبدا تاریخی ظهور این ویژگی‌ها را نباید همان زمان تکون محتوای معرفتی آنها دانست.

به طور مثال ریاضیات و تکنیک‌های آن، تاریخی طولانی حتی پیش از دوران باستان دارند؛ اما آنچه که در علم امروزی ویژگی ریاضیاتی شمرده می‌شود، صرف محتوای معرفتی ریاضی نیست؛ بلکه رویکرد واقع‌گرایانه به ریاضیات است و اینکه ریاضیات قالب واقعی بیان نظریات علمی در مورد جهان می‌باشد.

اذعان به این نکته خالی از لطف نیست که این روش مستند به رقیقه‌ای از پیش‌فرض و عنصر دلبخواهی است. هنگامی که یکی از ویژگی‌های اساسی علم امروزی را به دست می‌آوریم، در کیفیت فهم این ویژگی و یا اساساً تعیین جنس این ویژگی مختاریم. به طور مثال فرض کنید  $X^*$  یکی از ویژگی‌های اساسی علم است. ما مختاریم آن را معرفتی یا معرفتی- اجتماعی ببینیم. در صورت نگاه صرفاً گزاره‌ای و معرفتی به این ویژگی‌ها، تاریخ علمی شکل می‌گیرد که لزوماً تاریخ علم بر اساس نگاه معرفتی اجتماعی نخواهد بود. به همین ترتیب می‌توان  $X^*$  را امری معرفتی- سیاسی یا

معرفتی - اقتصادی فهم کرد که هر کدام منجر به تاریخی متفاوت از علم می‌شود. تحقیقات اخیر با رویکرد معرفتی - اجتماعی وجود انقلاب در تاریخ علم را مشخص کرده‌اند؛ لذا نمی‌توان وجود انقلاب را بر اساس دیدگاه‌های غیر معرفتی نفی کرد. در اینکه از پیش فرض برای فهم ویژگی‌های علم، گریزی نیست بحثی نداریم؛ اما اصرار ما بر آن است که تفسیرهای فوق از ویژگی‌های علم تفسیر یا برساخته‌ای فلسفی نیست. بی‌گمان تحقیق بر این اساس مبتنی بر دور هرمنوتیکی است. ما از یک فرض، مثلاً فهم معرفتی - اجتماعی از ویژگی‌های علم شروع می‌کنیم، سپس با مطالعه تاریخ علم ملاحظه می‌کنیم که آیا می‌توان توضیحی تاریخی از انسجام علم جدید را بر این مبنا ارائه کرد یا خیر؟ جرح و تعدیل پیش فرض‌های ما از ویژگی‌های علم امروزی به مقدار توفیقی است که در توضیح انسجام تاریخی علم جدید بر اساس رویکرد حاصل شده از آن پیش فرض به دست می‌آوریم. به این ترتیب پیش فرض اولیه به ما می‌گوید که در مطالعه رویدادها تاریخی کدام زمینه را باید در نظر گرفت؛ برای مثال زمینه اجتماعی، سپس ملاحظه می‌شود که آیا می‌توان به مقدار کافی استناداتی داشت که وقوع تولدی را برای علم جدید در مقطعی خاص رقم بزنند. در صورت توفیق می‌توان توضیحی از انسجام علم جدید بر مبنای تولد یا انقلاب داشت. این است درک ما از توفیق بافت‌گرایان در نگارش تاریخ علم بر اساس انقلاب.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

### فهرست منابع

- Cohen, I., (1985), *Revolution in science*, Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press.
- Henry, J., (2008), *The scientific revolution and the origins of modern science*, New York: Palgrave.
- Kindi, V., (2005), The Relation of History of Science to Philosophy of Science in The Structure of Scientific Revolutions and Kuhn's later philosophical work , *Perspectives on Science*, Retrieved October 18, 2015.
- Kragh, H., (1987), *An Introduction to Historiography of Science*, Cambridge University Press.
- Riesch, H., (2014), Philosophy, history and sociology of science: Interdisciplinary relations and complex social identities , *Studies in History and Philosophy of Science*, (48), pp.30-37.
- Nickles, Thomas, (Summer 2014 Edition), Scientific Revolutions , *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/summer2014/entries/scientific-revolutions>
- Pumfrey, S. (1997), The Scientific Revolution , In *Companion to Historiography* (pp. 280-293), Routledge.
- Shapin, S., (1992), Discipline and Bounding: The History and Sociology of Science as Seen through the Externalism-Internalism Debate , *History of Science*, pp.333-369.
- Chang, H., (2004), *Inventing temperature: Measurement and scientific progress*, Oxford: Oxford University Press.
- MacFarlane, S., (Director), & Neil deGrasse Tyson, (Presented by), (2014), *Cosmos: A Spacetime Odyssey [Documentary]*. Fox Revolution(2015), In Oxford Dictionaries Retrieved, October 2015 from <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/revolution>
- Paracelsian(2015), In *Merriam-Webster.com*, Retrieved November 9, from <http://www.merriam-webster.com/medical/paracelsian>
- Friedman, M., (2008), History and Philosophy of Science in a New Key , *Isis*, 99(1), pp,125-134.

Dear, P., (2001), *Revolutionizing the sciences: European knowledge and its ambitions, 1500-1700.*

کوهن، توماس (۱۳۹۳/۱۹۶۲)، *ساختار انقلاب‌های علمی*، ترجمه سعید زیباکلام، چاپ سوم، تهران: سمت

کرومبی، آسی. (۱۳۷۱)، *از آگوستین تا گالیله*، ترجمه احمد آرام، چاپ اول، تهران: سمت  
 کوهکن، رضا (۱۳۸۵)، «انقلاب علمی قرن هفدهم از دیدگاه دو مکتب تاریخنگاری علم»،  
 فصلنامه مصباح، ش ۴۰، ص ۴۶-۶۴

