

مجله علمی - پژوهشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان
دوره دوم، شماره سی و نهم
زمستان ۱۳۸۳، صص ۲۰-۱

تحلیلی بر نظریه انقلاب در علم با تأکید بر نظریه برنارد کوهن

دکتر مهدی دهباشی* - ثریا معمار**

چکیده

شناخت و گسترش بینش و درک بشری از طبیعت، جامعه و انسان طی چهار قرن گذشته با تحولات جدی در حوزه معرفتی و شناختی روبه‌رو بوده است. درک این نوع تحول و تغییر نگرش از سوی فلاسفه علم و مورخان علم و جامعه‌شناسان علم به‌طور جدی دنبال شده است. برخی از متفکران در تحلیل روند دگرگونی‌های شناخت علمی بر این نکته تأکید دارند که علم ذاتاً سرشتی محافظه‌کار و سنت‌گرا دارد و تغییرات انقلابی در آن حادثه‌ای مقطعی، موقتی و حتی استثنایی است. برخی دیگر معتقدند علم سرشتی پویا و خلاق دارد و از طریق انقلاب شناختی تحول می‌یابد. این مقاله با تأکید بر رهیافت شناختی به تحلیل معرفت علم تجربی، مراحل تحول و دگرگونی‌های آن می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی

رهیافت شناختی، انقلاب در علم، دوره‌های انقلابی، مراحل انقلاب.

* - استاد فلسفه دانشگاه اصفهان

** - دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی دانشگاه اصفهان

مقدمه

معمولاً محققان برای بررسی و تحلیل معرفت علمی از دو منظر به آن می‌نگرند:

۱- برخی از محققان به وجه روشی علم نظر می‌کنند. این دسته از محققان بر روش علمی و ویژگیهای آن تأکید می‌کنند. در نزد نویسندگانی چون موراوایسک و ویژگی متمایزکننده علم از سایر ابعاد معرفتی، وجه روشی (متدلوژیک) آن است. موراوایسک علم را به عنوان روش حل مسأله یا یک روش بررسی تعریف می‌کند. مندلسون نیز معتقد است که روش، جوهره علم است. در این دیدگاه معرفت علمی به لحاظ روشی که در تحلیل و تبیین جهان به کار می‌برد از سایر ابعاد معرفت (فلسفه، جهان‌بینی، مذهب) متمایز می‌شود (12: p216).

۲- برخی دیگر از دانشمندان علم را به منزله یک نهاد اجتماعی تصور می‌کنند که معمولاً جامعه‌شناسان علم به آن می‌پردازند. جامعه‌شناسان علم معمولاً از سه رهیافت اساسی برای تحلیل پدیده نهاد علم و اجتماع علمی بهره می‌گیرند. این رهیافتهای عبارت‌اند از: الف) رهیافت درون‌گرا: این رهیافت به مطالعه نهاد علم و اجتماع علمی دانشمندان و روابط و مراودات آنان با یکدیگر در سطح خرد می‌پردازد. در این رهیافت مسأله تعیین واقعیت‌های علمی که تحت تأثیر عوامل درونی فضای علم قرار دارند، مد نظر قرار می‌گیرد. عناصر فضای سیستمی علم عبارت‌اند از دانشمندان، کشفیات علمی، کتابها، مجلات علمی، ارتباطات دانشمندان، رقابتها و... (۱: ص ۲۶).

ب) رهیافت برون‌گرا: این رهیافت با استفاده از عوامل اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی به تحلیل نهاد علم می‌پردازد و چگونگی تأثیر این عوامل را در رشد و گسترش نهادهای علمی مورد بررسی قرار می‌دهند.

ج) رهیافت شناختی: در این رهیافت علم به مثابه معرفت تحلیل شده به بررسی تحول نحوه شناخت علمی از پدیده‌ها می‌پردازد. در این رهیافت بیشتر درباره اینکه علم، جهش‌ها، پیشرفتهای، توقف‌ها و منطوق خاص خود را دارد، بحث می‌شود. با این تفسیر علم به عنوان نظام معرفت‌شناختی مستقلاً عمل می‌کند. مستقل هم از نظر فضای علم (جامعه علمی و اجتماع علمی که در رویکرد اول مورد تأکید است) و هم از نظر جامعه (که در رویکرد دوم مطرح است) (۱: ص ۳۷).

به‌طور خلاصه در دیدگاه شناختی بر ساختار درونی و توسعه دانش علمی تأکید می‌شود. این رهیافت در صدد فهم تغییرات شناختی برحسب تعامل فرایند شناخت و

عوامل مربوط به ساختار اجتماعی درونی علم است. این رهیافت مستقیماً از بحث‌های درون فلسفه علم ملهم است (14: p12).

این مقاله با تأکید بر نظریه‌های فیلسوفان علم و جامعه‌شناسان علم با استفاده از رهیافت‌شناختی به تحلیل روند تکوین معرفت علم تجربی می‌پردازد.

طرح مسأله

نزد متفکران، فلاسفه علم و جامعه‌شناسان علم، همواره رویارویی اندیشه‌های خلاق و نوین علمی با سنت محافظه‌کارانه علمی و چگونگی روند دگرگونی شناخت‌های علمی مورد بحث و گفت‌وگو بوده است. مسأله این دسته از متفکران این بوده است که:

- ۱- آیا پیشرفتهای علمی فرایندی انباشتی و تراکمی بوده یا فرایندی انقلابی داشته است؟
- ۲- آیا علم ذاتاً سرشتی محافظه‌کارانه و سنت‌گرا دارد و خلاقیت و نوآوری و تغییرات انقلابی در آن حادثه‌ای مقطعی، موقتی و حتی استثنایی است؟
- ۳- آیا علم سرشتی پویا و خلاق دارد و از طریق انقلاب‌های شناختی دائماً در حال تحول و دگرگونی است؟

از میان جامعه‌شناسان، ماکس وبر، رابرت مرتن، میتروف، میشل پولانی و رندال کالینز هر یک به شیوه خاص خود این سؤالات را پاسخ داده‌اند. برخی از آنها به وجه انقلابی و خلاق و پویای علم تأکید دارند و تحول انقلابی در شناخت را موجب دگرگونی در علم می‌دانند و برخی دیگر بر وجه سنت‌گرا و محافظه‌کارانه علم تأکید می‌کنند که به اختصار به هر یک می‌پردازیم.

در اندیشه ماکس وبر خصلت سازمان علمی به گونه‌ای است که راه فعالیت‌های علمی خلاقانه را مسدود می‌کند. دانشمندی که در چنین سازمانی مشغول فعالیت است، با تمامی شایستگی و برجستگی‌اش، حداکثر یک کارگر علمی (Scientific worker) و حامل اندیشه‌های دیگران به‌شمار می‌رود. کارگر علمی از خودش ایده ارزشمندی ندارد و مسیر پیموده شده تولید علمی را پیگیری می‌کند. وجود قوانین و ضوابط سختگیرانه علمی برای ارزیابی و پذیرش اندیشه‌های علمی باعث می‌شود علم به یک دیوان‌سالاری دون‌پایه بنگاه علمی تبدیل شود، در حالی که پیشرفت علم از نظر ماکس وبر نیازمند وجد و سرور عاشقانه است. این شور و شوق عاشقانه در کناره کار و مطالعه شدید به خلاقیت می‌انجامد و منشأ الهام می‌شود (20).

گرچه لازمه کار علمی، نوآوری و خلاقیت است، اما دیوان‌سالاری علمی با قواعد و قوانین سختگیرانه خود که راه و جهت کار علمی را مشخص می‌کند مانع جدی بر سر راه بروز خلاقیت و نوآوری می‌شود. دانشمند روش‌گرا که به سستیهای علمی پیشین وفادار است، به‌گونه یک دیوان‌سالار، اسیر در سازمان علم است، اما هر از گاهی دانشمندانی خلاق و نوآور، اندیشه‌ای را عرضه می‌کنند که اصالت و حقانیت آن نه از سازمان علمی و روشها و سنن قبلی علمی، بلکه از نبوغ شخصی خود آنها ریشه می‌گیرد. ایده‌های جدید آنها در قالب سنت و سازمان عقلانی علم قرار نمی‌گیرد و همه بدنه علم را تکان می‌دهد. به تدریج پیرامون این اشخاص پیروانی گرد می‌آیند که بعدها اندیشه آنها را مقید به قید و بند ضوابط عقلانی و روشمند علمی نموده و سپس آنرا نهادینه می‌کنند. از دیدگاه وبر سازمان بیرونی علم همواره با نبوغ فردی ناسازگار است و راهی بجز انقلاب که گاه گاه رخ می‌دهد، در ساختار تفکر باقی نمی‌گذارد (20).

رابرت مرتن بنیانگذار جامعه‌شناسی علم معتقد است؛ اخلاق علمی بر پایه هنجارها و ارزشهایی قرار دارند که خود مروج نوآوری و ابتکار فردی هستند. اخلاق علمی بیانگر سستی است که فرایند خلاقیت و آفرینش علمی را تضمین می‌کند. هنجارهایی چون عام‌گرایی، مالکیت عمومی دانش، بی‌غرضی، شک سازمان‌یافته و ارزشهایی چون بی‌طرفی، ذهنیت باز، عقلانیت، بدیع بودن و فردگرایی، فعالیت علمی را به فعالیتی خلاق و پویا تبدیل می‌کند. به این ترتیب علم فرایندی بی‌طرفانه و خلاقانه است که امکان ابتکار و نوآوری را برای اعضای اجتماع علمی میسر می‌سازد. میتروف طی یک مطالعه نشان داد که علم جنبه‌ای سنت‌گرایانه نیز دارد. از دیدگاه او رفتار دانشمندان را مجموعه‌ای متضاد از هنجارهایی چون خاص‌گرایی و پنهانکاری تعیین می‌کند. وی معتقد است برخلاف نظر مرتن علم فرایندی بی‌طرفانه و خلاقانه نیست که مروج ابتکار و نوآوری فردی باشد، بلکه ابعادی محافظه‌کارانه دارد که از سستیهای خاص‌گرایانه حمایت می‌کند (۴: ص ۴۲۰).

میشل پولانی نیز معتقد است علم دارای دو جنبه است: (۱) سنت‌گرایی (۲) نوآوری. در جمهوری علم، که او از آن سخن می‌گوید، برای ارزیابی فعالیت‌های علمی از سه ملاک غیر شخصی و مبتنی بر صلاحیت حرفه‌ای استفاده می‌شود. این معیارها عبارت‌اند از عقلانیت، ارزش علمی و بدیع بودن. معیارهای عقلانیت و ارزش علمی، دانشمندان را با عقاید علمی رایج هم‌نوا می‌سازد ولی معیار بدیع بودن باعث نوآوری و

خلاقیت می‌شود. دو معیار اولی باعث هم‌نویسی و معیار سوم موجب تفاوت در عقیده و دیدگاه می‌گردد. بنابراین در علم، انضباط سنتی همراه با طغیان‌های نوآورانه هر دو وجود دارند (19).

رنالد کالینز در اثر خود تحت عنوان *جامعه‌شناسی فلسفه‌ها* به بررسی ساختار اجتماعی مؤثر بر جهان تفکر می‌پردازد. او با تحلیل شبکه‌های فکری به این نکته اشاره می‌کند که تولید علم فقط وابسته به رهبران فکری و نبوغ نوابغ نیست، بلکه نوابغ و رهبران فکری در پیوند با الگوهای خاصی از ارتباط با گروه‌ها، شبکه‌های فکری و رقبای فکری خود قرار می‌گیرند و در این ارتباط است که به مبادله دانش می‌پردازد. به عبارت دیگر ساختار اجتماعی جهان تفکر، نزاع مداومی بین زنجیره‌های افرادی است که با انرژی عاطفی و سرمایه فرهنگی لبریز شده‌اند و تعدادی از مراکز توجه را به خود اختصاص می‌دهند. افرادی که در رأس هرم هستند با استفاده از تجارب قبلی خود، دوستان اندیشمندشان و مشارکت در هسته مرکزی و داخلی شبکه علمی به سرمایه فرهنگی و انرژی عاطفی بالایی دست می‌یابند و شهرت افراد خلاق را به دست می‌آورند. اینان کانونها و هسته‌های جهان تفکر را می‌سازند و به‌گونه ادواری آرایش مجدد می‌یابند. به عبارت دیگر جنبش‌های فکری قدیمی منسوخ می‌شوند و جنبش‌های نوین جای آن را می‌گیرند. او در تحلیل شبکه‌های فکری شرق و غرب، ۳۳ سال را مدت زمان متوسط کار خلاق یک متفکر می‌داند که بعد از این زمان است که نسل متفکر جدیدی جای متفکران قدیمی را می‌گیرد. کالینز با کمک تعیین شبکه‌های فکری، افراد پیرامون آنها و زمان شکل‌گیری تفکرات جدید می‌تواند تعیین کند چند نسل متفکر طی چند سال پدید آمدند و به‌طور متوسط در هر سال چند متفکر در منطقه‌ای خاص ظاهر گردیده‌اند (17: p57).

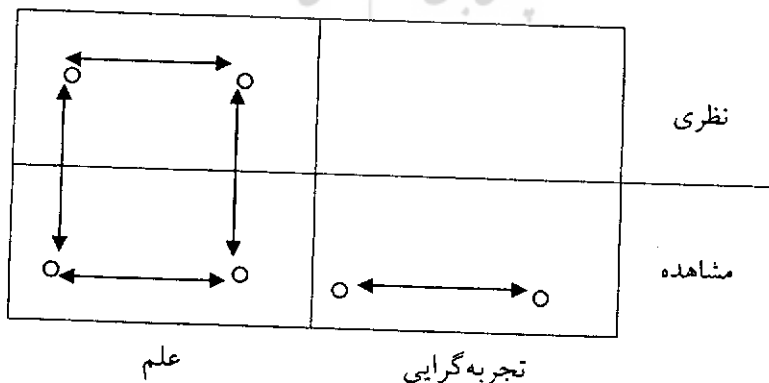
متفکران یاد شده گرچه به تحولات انقلابی در علم به‌طور ضمنی اشاره کرده‌اند اما آن را جریانی موقتی و زودگذر می‌دانند. در این میان فلاسفه علم از جمله توماس کوهن و برنارد کوهن به‌طور خاص بر فرایند انقلاب در علم تأکید کرده و آن را به‌صورت یک نظریه مدون درآورده‌اند.

هدف اصلی از این مقاله تحلیل نظریه انقلاب در علم با تأکید خاص بر نظریه برنارد کوهن است.

معرفت علمی و انقلاب در علم

از دیدگاه جامعه‌شناسان علم، معرفت علمی یکی از انواع چهارگانه معرفت است که به لحاظ خصایص روش‌شناسانه از معرفت‌های دیگر چون فلسفه، جهان‌بینی و مذهب مجزا و متمایز می‌گردد. ماکس شلر در تقسیم‌بندی خود از معرفت، بین دین، فلسفه و علم تمایز قایل شده است.

ویلر در بررسی معرفت سه نوع اندیشه تجربی، عقلانی و تجربیدی را از یکدیگر تفکیک می‌کند. اندیشه تجربی، پیوند با مشاهدات است، اندیشه عقلانی ایده را به ایده پیوند می‌زند و اندیشه تجربیدی مشاهده را با ایده پیوند می‌دهد. پیوند تجربی غالباً براساس همبستگی بیان می‌شود، پیوند عقلانی از منطوق در ریاضیات استفاده می‌کند (۱۱: ص ۳۶). ویلر معتقد است معمولاً علم با تجربه‌گرایی اشتباه می‌شود، با وجود این اشتباه یگانه وجه مشترک این دو با یکدیگر تبیین رویدادهای مشاهده‌پذیر است. اما ابزارهای آنها برای رسیدن به این هدف کاملاً متفاوت است. علم از قوانین و نظریه‌ها بهره می‌گیرد که بر اساس پیوند تجربیدی با رویدادهای تجربی تفسیر می‌شود. تجربه‌گرایی به تعمیم‌های تجربی تکیه می‌کند. تفاوت بین تبیین براساس قوانین و تبیین بر اساس تعمیم تجربی بسیار زیاد است. نمودار زیر تفاوت علم و تجربه‌گرایی افراطی را نشان می‌دهد. در تجربه‌گرایی افراطی تأکید بر ارتباط بین مشاهدات است، اما علم از قوانین نظری با مراجعه به جهان مشاهدات مدد می‌گیرد.



یادآوری این نکته ضروری است که تجربه‌گرایی و معرفت‌علم تجربی از یکدیگر متفاوت‌اند. تجربه‌گرایی یک نحله فکری، فلسفی است که در آن بر نقش تجربه و آزمایش تأکید بسیاری می‌شود، ولی معرفت علمی گرچه از روش تجربی بهره فراوان می‌برد، اما از روش ریاضی و عقلی نیز بهره می‌برد. در حقیقت معرفت علمی با تأکید بر روش ریاضی و تألیف آن با روش تجربی و تأکید بر آنکه نتایج علمی قطعیت ندارد از تجربه‌گرایی متمایز می‌شود. وجه تجربی معرفت علمی به معنای پیوند زدن نظریه به جهان واقعیت و ترکیب مشاهده با روش ریاضی نکته‌ای است که در تبیین‌های مسلط تا قرن شانزدهم کاملاً نادیده گرفته شده بود، اما در طی تفسیر و تبیین تحولات انقلابی به آن توجه کافی مبذول شده است. به طوری که اکنون بیشتر محققان برآنند که معرفت علمی، معرفتی است که هم با عقل و هم با شواهد حسی، تجربی قابل اثبات باشد.

کاربرد مفهوم انقلاب در علم با سه اثر کلاسیک مطرح شده است. این سه اثر عبارت‌اند از: منشأ علم مدرن ۱۸۰۰-۱۳۰۰ اثر هربرت باترفیلد، انقلاب علمی ۱۸۰۰-۱۵۰۰ اثر رابرت هال و ساختار انقلابات علمی اثر توماس کوهن، اما کاربرد گسترده مفهوم انقلاب در علم به طور گسترده به‌ویژه بعد از انتشار اثر توماس کوهن صورت گرفته است. توماس کوهن به طور بنیادین تفکر مورخان علم را درباره تغییرات علمی دگرگون کرد. حتی کسانی که نظر توماس کوهن را به طور مفصل دنبال نکرده‌اند، متقاعد شده‌اند که پیشرفت علم لزوماً فرایندی انباشتی نیست و انقلاب‌های بزرگ و کوچک در طی فرایندی انقلابی، دانش علمی را رشد و گسترش می‌دهد.

انقلاب از دیدگاه توماس کوهن تغییر در شاخص‌هاست. انقلاب زمانی رخ می‌دهد که در علم متعارف به واسطه یک رشته بی‌قاعدگی‌ها، بحران به وجود می‌آید. علم متعارف عبارت است از نوعی فعالیت محافظه‌کارانه که توماس کوهن آن را حل معما یا حل جدول کلمات متقاطع می‌خواند. پیگیری علم متعارف تا زمانی، بدون وقفه ادامه می‌یابد که شاخص به وجهی رضایت‌بخش پدیده‌هایی را که در مورد آنها اعمال می‌شود تبیین کند، اما پاره‌ای از داده‌ها ممکن است از خود سرسختی نشان داده تن به تبیین ندهند. اگر دانشمندان معتقد شوند که شاخص می‌باید با داده‌های مورد نظر انطباق یابد، در آن صورت اعتبار برنامه علم متعارف خدشه‌دار خواهد شد این نوع پدیدارهایی که با داده‌های مزبور توصیف نمی‌شوند، یک امر خلاف قاعده تلقی می‌گردند. بروز این‌گونه امور خلاف قاعده است که نیروی محرکه لازم را برای ابداع شاخص‌های دیگری که جانشین شاخص قبلی می‌شود، فراهم می‌سازد.

توماس کوهن معتقد بود علم متعارف در نهایت به شناسایی امور خلاف قاعده و بروز بحرانها منجر می‌شود و نتایج آن نه تنها از راه تحقیق و تأمل، بلکه با نوعی رویداد نسبتاً ناگهانی و طراحی نشده نظیر تغییر ناگهانی در ذهن و حالات روحی حاصل می‌شود (18: p121). برنارد کوهن با نقد نظریه توماس کوهن ضمن بررسی تاریخی فضای مفهومی انقلاب و علم با مقایسه انقلاب‌های سیاسی و علمی، مراحل انقلاب‌های علمی را بررسی کرده است. وی در یک بررسی تاریخی مفصل انقلاب‌های علمی را تحلیل کرده است که در این قسمت به‌طور مبسوط به آن می‌پردازیم.

بررسی فضای مفهومی انقلاب در علم

برنارد کوهن مفهوم انقلاب را مفهومی سیاسی و اجتماعی می‌داند و به کارگیری این مفهوم را در مقوله علم دارای مشکلات و مسائل خاص خود می‌داند. وی تحول مفهوم انقلاب را در طی زمان مورد تحلیل قرار می‌دهد. از دیدگاه او اولین بار این مفهوم در قرن هفدهم در فرهنگ لغت زیست‌شناسی به‌کار رفته و به معنای چرخش و گردش دوباره یا حرکت متوالی دوری مثل فصول سال یا حرکت جذر و مد در نظر گرفته شده است. مفهوم انقلاب در علم بر مفهوم تداوم یا تکراری بی‌پایان دلالت نمی‌کند، بلکه این مفهوم بر وقفه در تداوم نظم کهن و استقرار یک نظم جدید که به‌سختی با گذشته ارتباط پیدا می‌کند دلالت دارد و بین آنچه آشنا و کهن، جدید و متفاوت است جدایی و شکاف وجود دارد.

از قرن هجدهم تا به حال بسیاری از دانشمندان از خلاقیت‌های علمی خود تحت عنوان امری انقلابی یاد کرده‌اند و بسیاری از آنان خود را احیاگر دانش یا نوآوری می‌دانستند که دانش کهن را بهبود بخشیده و یا گسترش داده و یا متحول می‌سازد (7-16: P5).

بعد از وقوع انقلاب فرانسه مفهوم انقلاب بیسانگر و یادآور تغییرات سریع و خشونت‌بار و وحشت‌آور بود. بنابراین مفهوم انقلاب را می‌توان به‌خوبی در بافت و متن فضای مفهومی انقلاب فرانسه درک نمود. استقرار نظم جدید، خلق یک نظم جدید، به‌وجود آمدن مجموعه جدیدی از عقاید و باورها، دقیقاً فضای مفهومی کلمه انقلاب را مشحون می‌سازد. در کنار تأثیر انقلاب فرانسه گرایش جدید به این مفهوم را می‌توان از طریق آثار کارل مارکس که در قرن نوزدهم انتشار یافت، درک کرد. کارل مارکس از واژه انقلاب دایم مدد گرفت.

انقلاب دایم اساساً تفاوت بنیادی با مفهوم انقلاب در قرن هجدهم داشت. در این فضای مفهومی انقلاب حادثه‌ای منفرد یا متوالی تصور می‌شد که با حوادثی که می‌توانند نظام اقتصادی، سیاسی و اجتماعی موجود را متحول سازد و نظامی جدید به وجود آورد، ارتباط داشت. پژوهشگرانی که در قرن نوزدهم از اصطلاح انقلاب در علم استفاده کرده‌اند، گرچه به‌طور خاص از واژه انقلاب دایم استفاده نکرده‌اند، اما از فضای مفهومی انقلاب دایم سود برده‌اند. با وجود این در قرن نوزدهم بسیاری از دانشمندان و تحلیل‌گران علم، علم را به‌عنوان جست‌وجویی پایدار و بی‌پایان تصور می‌کرده‌اند. به عبارت دیگر علم با یک رشته انقلاب‌های دایمی پیشرفت کرده است. در قرن بیستم وقوع انقلاب روسیه و انقلاب در چین بر مفهوم و تصور از انقلاب علمی تأثیر گذاشت و باعث شد تا نظریه نسبت‌انیشین، انقلاب در علم تلقی شود (16: p279).

مقایسه انقلاب سیاسی و علمی

از آنجایی که مفهوم انقلاب، مفهومی ذاتاً سیاسی است. کاربرد این مفهوم در قلمروی غیر سیاسی قابل تأمل است. برنارد کوهن معتقد است مفهوم سیاسی انقلاب با فضای مفهومی تغییرات و تحولات بنیادی و سریع بر مفهوم انقلاب علمی تأثیر زیادی گذاشته است. مقایسه دو انقلاب سیاسی و انقلاب علمی می‌تواند درجه شباهت و تفاوت این دو مفهوم را از یکدیگر بهتر روشن سازد.

شباهت بین انقلاب علمی و سیاسی

از دیدگاه برنارد کوهن دو ویژگی که بین انقلاب سیاسی و انقلاب علمی مشترک است عبارت است از عنصر تازگی و عنصر تغییر بنیادی که در اینجا به آن اشاره می‌شود.

۱- عنصر تازگی (Newness)

یکی از ویژگی‌های مشترک همه انقلاب‌های سیاسی و علمی، عنصر تازگی آن است. هانا آرنت می‌نویسد: در دوره‌ای از تاریخ یکباره امر جدیدی آغاز می‌شود، انقلاب بر داستانی کاملاً جدید دلالت می‌کند، داستانی که قبلاً گفته نشده است. مفهوم انقلاب در یک طیف، انقلاب درباری، انقلاب‌های بزرگ روسیه و فرانسه را در بر می‌گیرد (16: p8).

حوادث انقلابی در علم نیز همچون انقلاب‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، نظم‌های متفاوتی به خود می‌گیرد و تغییرات سریع در مقیاس وسیع بر کل مفهوم علم و حتی شیوه تفکر و تبیین در علوم مختلف اثر می‌گذارد. انقلاب داروینی، انقلاب کوانتوم و انقلاب نسبیت را می‌توان در زمره این انقلاب‌ها قرار داد. برخی از انقلاب‌ها ممکن است بر بخشی از تفکر علمی و نه همه آن اثر گذارند، مثل سهم وونت در روان‌شناسی تجربی. انقلاب کوپرنیکی و نیوتنی از جمله انقلاب‌هایی محسوب می‌شوند که دارای آثار گسترده در مقیاس وسیع می‌باشند. در این میان، انقلابیونی نیز هستند که با انقلاب‌های کوچک، تغییراتی در مقیاس محدود به‌وجود آورده‌اند. این انقلابیون ابزارهای جدید مشاهده را که به شیوه‌های جدید تفکر در علم منجر شده است، ابداع کرده‌اند. البته باید توجه داشت که ابزار جدید می‌تواند آثار انقلابی در مقیاس وسیع ایجاد کند. برای مثال اختراع تلسکوپ را می‌توان نام برد. گالیله در دست‌نوشته‌هایش مدعی شده است که سطح ماه مانند سطح زمین است و کوههایی در آن وجود دارد. مشاهدات گالیله، اطلاعات و داده‌هایی را فراهم آورد که منجر به رد نظریه‌های سستی و پذیرش نظریه‌های جدید گردید (16).

۲- عنصر تغییر بنیادی (Conversion)

علاوه بر ویژگی تازگی، ویژگی دیگری که با انقلاب سیاسی و اجتماعی مشترک است، پدیده تغییر بنیادی است. هر انقلاب سیاسی شامل کنش‌هایی است که با خشونت به جایگزینی نهاد قدرت منجر می‌شود. در انقلاب‌های علمی بزرگ معمولاً این الگو وجود دارد (11-10: p16).

همان‌گونه که انقلابیون سیاسی تهدیدی برای نظام سیاسی مستقر محسوب می‌شوند و سعی می‌کنند نظام موجود را سرنگون کنند، انقلابیون علمی نیز ساختار رایج دانش یا وضع موجود علم را تهدید می‌کنند. در هر انقلاب علمی، مخالفت دانشمندان دیگر تاحدی وجود داشته، درجه خصومت آنها به عمق تغییرات انقلابی بستگی دارد. از سوی دیگر دانشمندان محافظه‌کار کسانی هستند که شیوه‌های گذشتگان و الگوی کهن را نسبت به الگوهای جدید فکری ترجیح می‌دهند. به‌طور کلی انقلاب علمی، نوآوری‌هایی را به‌وجود می‌آورد که بر نظریه سایر دانشمندان تأثیر می‌گذارد، حتی علم انقلابی ممکن است ماورای فهم سایر دانشمندان باشد. زیرا دانشمندان علاقه زیادی به حفظ وضع

موجود دارند و تا اندازه زیادی نمی‌خواهند مهارت‌های علمی خود را که با صرف هزینه سنگین در طی زمان و صرف انرژی زیاد یاد گرفته‌اند کهنه و منسوخ شود (16: p19).

انقلاب‌های علمی با انقلاب‌های سیاسی علاوه بر تشابه تفاوت‌هایی نیز دارند که در زیر به آنها اشاره خواهد شد:

الف) یکی از تفاوتها این است که مورخان علم، انقلاب‌های علمی شکست‌خورده را بررسی نکرده‌اند، اما مورخان سیاسی انقلاب‌های شکست‌خورده ۱۸۴۸ فرانسه و ۱۹۰۵ روسیه را مطالعه کرده‌اند. به هر حال تاکنون کسی تاریخ شکست‌های علمی را ننوشته و این جنبه‌ای است که مطالعه کنش علمی را از کنش سیاسی و اجتماعی متمایز می‌کند (16: p14).

ب) یکی دیگر از تفاوتها، تمایز در اهداف آن است. هر دو نوع انقلاب اهداف تعریف شده و خاص خود را دارند. برای مثال هدف انقلاب نیوتنی، تولید نظامی جدید از مکانیک بود که پدیده‌های قابل مشاهده از زمین و آسمان را بر اساس آن می‌توان تحلیل و بررسی کرد. نیوتن نظریه‌اش را به کمک مفاهیم جدیدی چون جرم، فضا، زمان، نیرو، اصل ماند و مفهوم جاذبه عمومی تدوین کرد.

از سوی دیگر در انقلاب روسیه هدف استقرار دولت کمونیستی یا جامعه بدون طبقه بود. در انقلاب‌های سیاسی اگر هدف انقلاب حاصل می‌شد انقلاب دیگری رخ نمی‌داد، اما توسعه علم به‌ویژه بعد از دوره‌های انقلابی قرون ۱۷ و ۱۸ بسیار گسترده بود و رسیدن به هدف به معنای آن نبود که دیگر انقلاب‌های بیشتری رخ ندهد. انقلاب موفق در علم یک برنامه انقلابی را برای آینده فراهم می‌سازد، در حالی که انقلاب سیاسی و اجتماعی دارای برنامه‌ای محدود و معین است که انقلابیون امیدوار به دستیابی آن می‌باشند (16).

ج) تفاوت دیگر بین انقلاب علمی با انقلاب سیاسی این است که حتی در جوامع محافظه‌کار، نه فقط با فعالیتهای انقلابی علمی مدارا می‌کنند، بلکه تا اندازه زیادی این فعالیتهای را پذیرفته و در قبال آن پاداش می‌گیرند. اما انقلابیون سیاسی همواره با نیروهای متعارض چون دولت و قانون مواجه می‌شوند. در این میان علم یگانه فعالیت استثنایی است که فعالیت انقلابی در آن نهادینه شده است. معمولاً جایزه نوبل به‌طور منظم به دانشمندانی اهدا می‌شود که واقعاً انقلابی بوده‌اند (16: p19).

مراحل انقلاب

برنارد کوهن در طی مطالعه انقلاب علمی، چهار مرحله متوالی را از هم متمایز می‌کند. این مراحل عبارت‌اند از:

۱- مرحله انقلاب فکری یا انقلاب در خود

(Intellectual revolution or revolution in it self)

۲- مرحله انقلاب تعهد (Commitment)

۳- انقلاب نظری (Revolution on paper)

۴- مرحله انقلاب در علم (Revolution in science)

در زیر به شرح موارد یاد شده پرداخته می‌شود:

۱- انقلاب در فکر یا انقلاب در خود، اولین مرحله انقلاب در علم است. این مرحله وقتی اتفاق می‌افتد که دانشمند یا گروهی از دانشمندان برای حل مسائل مهم عمده راه‌حل‌های انقلابی ابداع کنند یا روش جدیدی را برای کاربرد اطلاعات به‌کار گیرند، چارچوب نظری جدیدی را که در آن اطلاعات موجود می‌تواند به شیوه کاملاً جدیدی تفسیر شود، مطرح کنند؛ مجموعه‌ای از مفاهیم را معرفی کنند که ویژگی دانش موجود را تغییر دهد. یا نظریه انقلابی جدیدی را پیشنهاد کنند. تمام انقلاب‌ها در علم با این مرحله آغاز می‌شوند. در این مرحله معمولاً فرد یا گروهی خلاق مستقل از تعامل با اجتماع دانشمندان دیگر دست به نوآوری می‌زنند. این نوآوری ریشه در تجارب فردی و خصوصی دانشمند دارد (16: p28).

۲- مرحله انقلاب تعهد: مرحله دوم، تعهد به روش، مفاهیم و نظریه جدید است. در این مرحله قوانین جدید یا یافته‌های نو در دفتر یادداشت روزانه، نامه، مجموعه یادداشتها و گزارشها یا پیش‌طرحها ثبت شده و به تدریج به صورت مقاله یا کتاب درمی‌آیند، اما هنوز این انقلاب در مرحله خصوصی و شخصی است و گسترش عام ندارد. انقلاب علمی با اعمال فکری بخشی یا گروهی از دانشمندان شروع می‌شود. انقلاب موفق یعنی آن انقلابی که بر دانشمندان دیگر و روند آتی علم اثر می‌گذارد و با سایر دانشمندان هم به‌طور شفاهی و هم از طریق کتبی در ارتباط است. انقلاب در علم وقتی اتفاق می‌افتد که مرحله انقلاب فکری و تعهد به مرحله علنی همگانی (Public stage) تبدیل شوند. در این مرحله عقاید جدید در میان دوستان و همکاران انجمن‌های علمی و در نهایت در کل دنیای علم منتشر می‌شود.

۳- مرحله انقلاب نظری: این مرحله ممکن است با ارتباط تلفنی، مباحثه در میان دوستان و همکاران در گروه‌های دانشگاهها و آزمایشگاهها شروع شود. اگر همکاران علمی هیچ مخالفت جدی‌یی با عقیده ابراز شده نکنند، یا هیچ انتقاد جدی‌یی مطرح نشود این ارتباط ممکن است به انتشار مقاله یا کتاب منجر شود. در این مرحله یک عقیده یا مجموعه عقاید در میان اعضای اجتماع علمی وارد می‌شود. اغلب اوقات انقلاب فکری کامل نمی‌شود، مگر آنکه دانشمندان روی ایده‌های نظری خود به‌طور کامل کار کنند. مثال نیوتن در دینامیک آسمانی در این زمینه قابل طرح است (16: p29).

۴- مرحله انقلاب در علم: اگر آرای انقلابی بتواند از مخالفت‌ها و مقاومت‌ها سربلند بیرون آید، آخرین مرحله انقلاب در علم رخ می‌دهد. مقاومت‌های جدی در مقابل طرح عقاید جدید، بخشی از مقاومت در برابر تغییرات در علم است. طرح‌های انقلابی به‌سادگی از این آزمون نمی‌گذرند، زیرا ممکن است پیش‌بینی آنها اثبات نشود یا بنیانهای تجربی آن کافی نباشد. این مرحله، مرحله‌ای سخت است که با عبور از آن بسیاری از پیشرفتهای علمی دچار شک و تردید شده یا انکار و رد می‌شوند. انقلابی که بتواند از این مرحله بگذرد انقلابی موفق خواهد بود (16: p35).

برخی از آرای انقلابی با مخالفت مردم مواجه می‌شوند، زیرا باورهایی را که برای نظم اجتماعی اساسی هستند تهدید می‌کنند. مثلاً نظریه منشأ انواع داروین دشمنی زیادی را در میان عوام و حتی بعضی از دانشمندان برانگیخت، یا انقلاب کوپرنیکی جایگاه انسان و زمین را از مرکز عالم تغییر داد. ظاهراً تفکر خورشید مرکزی غرور انسان را شکست، چون قبلاً فیلسوفان و دین‌مداران معتقد بودند انسان و سیاره‌اش در مرکز عالم‌اند.

زیگموند فروید معتقد بود بیشتر مخالفت‌ها با سه نظریه کوپرنیک، داروین و فروید منشأ احساسی دارد تا عقلانی. مقاومت در مقابل این سه نظریه ناشی از آن است که احساسات قوی انسانی صدمه دیده است. انسان کوپرنیکی آموخت که زمین مرکز عالم نیست، بلکه فقط جزء کوچکی از کیهان بی‌انتهاست. تحقیقات داروین این تصور را که انسان جایگاه متمایزی در خلقت دارد، خراب کرد و ماهیت تبار حیوانی انسان را بررسی کرد. فروید در تحقیقاتش نشان داد خود نه تنها آقای خانه‌اش نیست، بلکه تحت تأثیر محتویات ناخودآگاه است. به این ترتیب زمین‌محوری و انسان‌محوری با این سه انقلاب در هم ریخت و دگرگون شد (16: p366).

دوره‌های انقلابی

طی دوره‌های انقلابی، هر یک از انقلابیون علمی به نحوی به نقد تبیین‌های ارسطویی^(۱) پرداخته و فهم جدیدی از طبیعت، کیهان، انسان و جهان ارائه دادند. به عبارت دیگر علم تجربی (Science) محصول انقلاب‌های شناختی است که به دگرگونی اندیشه بشری در ابعاد گوناگون منجر شد و طی قرون هفدهم تا بیستم مراحل تحول خود را گذراند که به‌طور مختصر به توضیح هر یک می‌پردازیم.

انقلاب کوپرنیکی: بسیاری از اندیشمندان آغاز علم نوین را دوران کوپرنیک، کپلر و گالیله می‌دانند. کپرنیک با طرح اندیشه خورشید مرکزی، اخترشناسی نوین را پایه‌گذاری کرد. برنارد کوهن در تحلیل انقلاب کوپرنیکی می‌نویسد: «انقلاب کپرنیکی با تغییر مرکز عالم از زمین به خورشید، تغییر در تصورات کیهان‌شناسی را به‌طور کامل میسر ساخت. از جمله پیامدهای این انقلاب دگرگونی در مفاهیم بنیادی ستاره‌شناسی و دگرگونی در تصور و فهم ارزش انسان بود» (16: p105-106).

انقلاب نیوتنی: نیوتن با استفاده از مفاهیمی چون مکان، زمان و جرم، مفاهیم ارسطویی تنفر و میل طبیعی را کنار گذاشت. وی تعریف جدیدی را از گرانش مطرح کرد که با دیدگاه ارسطو کاملاً متفاوت بود.

دستاورد واقعی این انقلاب، فراهم کردن یا تولید یک نظریه ریاضی از طبیعت بود. به این معنا که معرفت انسانی و قواعد امور انسانی از یک نظام عقلانی، قیاسی و استنتاجات ریاضی همراه با تجربه و مشاهده به‌دست می‌آید (16: p174-175).

انقلاب داروینی: در انقلاب داروینی این اندیشه که انواع جانداران ثابت بوده و کم و بیش به شکل کنونی‌شان آفریده شده، زیر سؤال رفت [عقیده به ثبات صورتی زیستی، نتیجه قهری این عقیده بود که هر نوعی از موجودات به همین صورت کنونی‌اش به‌دست خداوند آفریده شده است] در اندیشه داروینی جهان دستخوش دگرگونی است و انسان به مثابه محصول تکامل هزاره‌هاست. انقلاب داروینی موجب دگرگونی عظیمی در تفکر انسان نسبت به خودش شد. در این انقلاب خودشیفتگی انسان زیر سؤال رفت و منشأ انسان در طی تاریخ طبیعی بررسی شد. مفهوم تطور از زیست‌شناسی به سایر حوزه‌های علوم از جمله ادبیات، مردم‌شناسی، جامعه‌شناسی راه یافت (16).

انقلاب فرویدی: یکی دیگر از انقلاب‌های فکری و شناختی که در قرن ۱۹ رخ داد، انقلاب فرویدی بود. نوآوری و کشف بزرگ و انقلابی فروید، شناسایی ناخودآگاه و بررسی اثر نیروهای روانی بر رفتار، آرزوها، تخیلات و انگیزه‌های انسانی است. او به

همه پدیده‌های روانی از رؤیا تا تخیل توجه کرد. همچنین نقش جنسیت در توسعه روان‌شناسانه فرد را از دوران کودکی بررسی کرد. از دیدگاه فروید اعمال و رفتار انسان تحت تأثیر ناخودآگاه اوست. کشف ناخودآگاه در انسان و بررسی آثار آن در ظهور بیماریهای روانی، موجب تحول بنیادی در فهم و درک ساختار روانی انسان شد (16: p355).

انقلاب کنتی: اگوست کنت با تدوین فلسفه اثباتی بر اهمیت علم در فلسفه و علوم اجتماعی به طور گسترده تأکید کرد. بخشی از آرای او فلاسفه اثبات‌گرای منطقی چون ارنست ماخ و حلقه وین را تحت تأثیر قرار داد. وی دو مفهوم جدید قانون مراحل سه‌گانه و طبقه‌بندی علوم را در بررسی تاریخی علم وارد کرد. او معتقد بود معرفت نسبت به تاریخ علم بیشترین اهمیت را دارد و علم کامل‌ترین نوع شناخت است. او تاریخ علم را به طور منظم مطالعه کرد. به طوری که جرج سارتن او را بنیانگذار رشته تاریخ علم دانست.

به طور کلی از دیدگاه کنت انقلاب در علم شامل فروپاشی نظام موجود معرفتی و سپس خلق و به وجود آمدن نظام جدید و جایگزینی نظام جدید به جای نظام معرفتی کهن است (16: p337).

انقلاب نسبیت: نظریه نسبیت به نقد مفاهیم زمان و مکان نیوتنی پرداخت. در این نظریه سرعت اندازه‌گیری شده نور مستقل از سرعت مشاهده‌گر نسبت به منبع نور بود. انیشتین فرضیه‌های نیوتن را درباره زمان و مکان کنار گذاشت. از دیدگاه او حرکت مطلق وجود ندارد. انیشتین با بازگشت به این اندیشه که هر بخش از عالم نوع حرکت طبیعی ویژه خود را دارد، نیرو را مفهومی غیر ضروری دانست. او با کمک روشهای ریاضی بر اساس پراکندگی ماده در هر محل، امکان محاسبه دقیق حرکت طبیعی هر نقطه مفروض را فراهم کرد (۹).

انقلاب کوانتوم: نظریه کوانتوم نشان داد کوشش برای پیش‌بینی رفتار اجزای کوچکتر اتم بر پایه مکانیک نیوتنی با شکست روبه‌رو شد. مکانیک کوانتومی نشان داد که این گونه ذرات معین در مکان معین و با سرعت‌های معین نیستند و صرف عمل مشاهده بر رفتار آنها تأثیر می‌گذارد. پیامد مهم این نظریه اصل عدم قطعیت هایزنبرگ است.

در نهایت از دیدگاه برنارد کوهن در دوره‌های انقلابی شناخت انسان نسبت به طبیعت، کیهان و انسان به طور بنیادین دگرگون گردید. بنابراین شناختی که اکنون از جهان، طبیعت، انسان و جامعه داریم، ثمره تحولات انقلابی در نحوه شناخت است که در طی دوره‌های انقلابی رخ داده است.

مقایسه نظریه برنارد کوهن با توماس کوهن

توماس کوهن و برنارد کوهن هر دو با استفاده از مفهوم انقلاب تحولات شناختی را مورد مطالعه قرار داده‌اند، اما در تحلیل تحولات شناختی با یکدیگر تشابه و تفاوت‌هایی دارند که به آن اشاره می‌شود.

وجوه تشابه نظریه‌های توماس کوهن و برنارد کوهن

۱- برنارد کوهن با استفاده از مفاهیم کلیدی توماس کوهن یعنی شاخص، امور خلاف قاعده، بحران و انقلاب به تحلیل تحولات شناختی در طی تاریخ پرداخته است. برنارد کوهن همانند توماس کوهن انقلاب در علم را نوعی انقلاب در شاخص می‌داند. به عبارت دیگر همان‌گونه که توماس کوهن انقلاب را طرد یک شاخص و قبول یک شاخص جدید می‌داند، برنارد کوهن نیز انقلاب در علم را وقفه در تداوم نظم کهن و استقرار یک نظم جدید و تحول در ساختار رایج دانش و معرفت تعریف می‌کند، بنابراین تعریفی که هر دو از انقلاب در علم ارائه می‌کنند با یکدیگر شباهت دارد.

۲- برنارد کوهن همانند توماس کوهن در تحلیل فراگرد پیشرفت علم از تاریخ و فلسفه علم مدد می‌گیرد. در حقیقت برنارد کوهن همانند توماس کوهن بر نوعی مدل تحلیلی تأکید دارد که در آن با توجه به ابعاد تاریخی و تلفیق آن با فلسفه علم به تحلیل فرایند تحولات شناختی طی چهار قرن (۱۶-۲۰) می‌پردازد. تلفیق فلسفه علم، تاریخ علم و بررسی تحولات شناختی در علم از جمله ویژگی برجسته اثر انقلاب در علم برنارد کوهن است.

۳- برنارد کوهن و توماس کوهن هر دو با تحلیل‌های خود نشان داده‌اند که تاریخ تحولات در علم از نظامی منطقی پیروی نمی‌کند، به همین دلیل هر دو از واژه انقلاب سود جسته‌اند. در واقع دگرگونی شناختی از طریق انقلاب‌های بزرگ و کوچک در عرصه تاریخ و اندیشه موجب تحولات گسترده و بنیادی در عرصه معارف بشری شده است.

وجوه تفاوت نظریه برنارد کوهن با توماس کوهن

۱- برنارد کوهن گرچه مفهوم انقلاب در شاخص‌ها را از توماس کوهن وام گرفت، اما معتقد بود، محقق برای عملیاتی کردن سه دیدگاه بی‌قاعدگی، بحران و شاخص با مشکلات جدی مواجه است. از سوی دیگر انقلاب‌های رخ داده در تاریخ علم با طرح توماس کوهن دقیقاً منطبق نیست. وی با نقد نظریه توماس کوهن به طرح چارچوب نظری خود پرداخته است.

۲- توماس کوهن و برنارد کوهن هر دو در طرح نظریه‌های خود به جامعه‌شناسی علم نزدیک می‌شوند، به گونه‌ای که هر دو در تحلیل تحولات شناختی به تاریخ علم مراجعه کرده، سعی دارند با استفاده از نمونه‌های تاریخی به تحلیل روند تغییرات شناختی بپردازند. اما برنارد کوهن بیشتر از توماس کوهن به عمق تاریخ علم فرو می‌رود و با تحلیل دقیق‌تر و مبسوط‌تر و با استفاده از چارچوب نظری خود ابعاد تاریخی انقلاب در علم را در حوزه‌های گوناگون علوم بشری در طی چهار قرن مدون می‌کند. گرچه برنارد کوهن در توضیح مراحل و دوره‌های انقلابی تحولات شناختی از قرن هفدهم تا بیستم به‌طور دقیق کاملاً موفق بوده است. اما از تحلیل عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر بر تحولات شناختی غفلت ورزیده است.

نتیجه‌گیری

تحول در نحوه شناخت نسبت به انسان، طبیعت و جهان از جمله موضوعات مورد توجه مورخان علم، فلاسفه علم و جامعه‌شناسان علم است که هر یک از منظری خاص به آن می‌نگرند و به نحوی خاص آن را تبیین می‌کنند. یکی از اصول محوری جامعه‌شناسی شناخت - که با جامعه‌شناسی علم ارتباط تنگاتنگی دارد - این است که نحوه شناخت از جامعه، انسان، طبیعت حتی جهان آرا و افکار در طی زمان تغییر و تحول می‌پذیرد. به عبارت دقیق‌تر اعتبار شناخت‌های موجود و حقیقت آن، دستخوش تحول تاریخی و تحول اجتماعی است. همچنان‌که مانهایم اشاره کرده است: «از آنجایی که شناخت ما از واقعیت اجتماعی و طبیعی در واقع با همان واقعیت هم‌ذات است با تغییر شناخت ما واقعیت برخاسته از آن نیز دستخوش دگرگونی و تغییر می‌شود» (۱۰: ص ۲۲۶). این فرایند دگرگونی و تغییر و تحول در طی زمان موضوعی است که ذهن بسیاری از اندیشمندان را به خود جلب و مشغول کرده است.

در جهان کنونی عناصر مفهومی که به کار تبیین طبیعت، جامعه و انسان می‌آید به گونه‌ای جدید طراحی و نظریه‌پردازی شده‌اند که از بنیاد با تبیین‌های گذشته متفاوت است. واکاوی نظریه‌های انقلاب در علم با استفاده از رهیافت شناختی نشان می‌دهد که فرایند پیشرفت علم، فرایندی انباشتی و تراکمی نبوده، بلکه فرایندی انقلابی بوده است.

توماس کوهن و برنارد کوهن معتقد بودند که علم در جریان مجموعه‌ای از جهش‌های انقلابی پیشرفت می‌کند. برنارد کوهن ضمن نقد اندیشه توماس کوهن به این نکته اشاره می‌کند که عملیاتی کردن سه مفهوم بی‌قاعدگی، بحران و شاخص به

لحاظ جامعه‌شناختی با مشکلات عدیده‌ای مواجه است، به‌ویژه اینکه همه انقلاب‌ها در علم دقیقاً با طرح توماس کوهن منطبق نیستند. از سوی دیگر برنارد کوهن ضمن پذیرش اندیشه محوری انقلاب در تفکر، فرایند پیشرفتهای انقلابی در علم را به‌طور مبسوط در ابعاد تاریخی آن در حوزه‌های گوناگون علوم بشری تحلیل کرده است. توجه به ابعاد تاریخی و تلفیق آن با فلسفه علم یکی از برجستگی‌های اثر برنارد کوهن است. او ضمن پذیرش اندیشه محوری توماس کوهن (انقلاب به معنای طرد یک شاخص و قبول یک شاخص جدید) به تدوین و تدقیق ابعاد انقلاب علمی، معنا و مفهوم آن و مراحل انقلاب در علم می‌پردازد و براساس این چارچوب نظری است که وی در دوره‌های تاریخی از قرن هفدهم تا بیستم به تحلیل انقلاب‌های علمی و تشریح چگونگی تکوین معرفت علمی می‌پردازد. از دیدگاه برنارد کوهن انقلاب در علم به معنی وقفه در تداوم نظم کهن و استقرار یک نظم جدید است که به سختی با گذشته ارتباط پیدا می‌کند. انقلابیون علمی ساختار رایج دانش و معرفت یا وضع موجود در علم را متحول می‌سازند. طرح نظریه‌های جدید از زاویه‌ای جدید و متفاوت از گذشتگان موجبات کشمکش و تضاد بین دانشمندان خلاق و نوآور با دانشمندان محافظه‌کار و حامی وضع موجود می‌گردد. تلاش دانشمندان خلاق برای طرح نظریه‌های خود و عبور از آزمونهای سخت، در نهایت موجب پذیرش عقاید نوآوران و جایگزینی طرح جدید به جای طرح قدیمی می‌گردد. جهان نوین تفکر، محصول انقلاب‌های مداوم و پایدار در عرصه معرفت است که در طی دوره‌های انقلابی به‌طور گذرا به جایگزینی و تحول شناخت در طی انقلاب‌های شناختی اشاره شد. نکته دیگری که در نظریه برنارد کوهن باید اشاره شود این است که برنارد کوهن در توضیح مستوفای مراحل و دوره‌های انقلابی، تحولات فکری و شناختی از قرن هفدهم تا قرن بیستم به‌طور دقیق و موشکافانه کاملاً موفق بوده است، اما در تحلیل عوامل اجتماعی و اقتصادی که موجب تحولات معرفتی شده‌اند کاملاً ساکت است. برنارد کوهن خود به این ضعف اشاره می‌کند و می‌نویسد: «در تحلیل تحولات شناختی جای مباحثی چون فرایند تولید علمی، نقش فردی دانشمندان در صورت‌بندی و گسترش عقاید علمی انقلابیون، شخصیت انقلابیون و اثر انقلابیون و اثر تغییرات فناورانه و روشهای ارتباطات علمی بر انقلاب علمی خالی است» (16: p467).

در واقع توجه محوری برنارد کوهن همچنان که خود او به صراحت بیان کرده است به عنصر تغییر بنیادی (Conversion) در تفکر و تشریح مراحل آن بوده است.

در حقیقت انقلاب در علم، باورهای پذیرفته شده قبلی را انکار کرده و دیدگاه انقلابی کاملاً جدید و متفاوت با گذشته را طرح می‌کند. بی‌دلیل نیست برنارد کوهن برای بررسی ساختار انقلابهای علمی تحول در اندیشه را با تغییر در مذهب مقایسه می‌کند. او به صراحت از دگرگونی و وفاداری از یک شاخص به شاخص دیگر نظیر یک عمل تغییر مذهب یاد می‌کند، به عبارت دیگر روی آوردن به آیین دیگر مثل روی آوردن به اندیشه‌های جدید علمی است و از یک فرایند مشابه حکایت می‌کند. به دلیل تأکید اصلی برنارد کوهن بر پدیده تغییر بنیادی و تشریح مراحل آن در حوزه معرفت، او از بررسی تحلیل ارتباط متقابل انقلاب در علم با عوامل سیاسی و اجتماعی و اقتصادی غفلت کرده است. از سوی دیگر از آنجایی که در رهیافت‌شنناختی به فرایند تکوین معرفت علمی در حوزه شناخت بسنده می‌شود، باید این رهیافت را در کنار سایر رهیافتهای جامعه‌شناختی علم به کار برد تا تصویری کامل از روند تکوین معرفت علمی و عوامل مؤثر آن به دست آید.

پی‌نوشت

- ۱- عناصر اصلی تبیین ارسطویی که تصورات و شناخت مردم و اندیشمندان را تا قرن هفدهم از کیهان، طبیعت و انسان سازمان می‌داد عبارت بود از:
 - تبیین پدیده‌ها بر مبنای علل غایی اشیاء و فایده و خیر اشیاء برای انسان
 - تبیین پدیده‌ها بر مبنای تمایل ذاتی و طبیعی آن (حرکت سنگ‌ها به مرکز زمین به دلیل تمایل طبیعی‌شان به آن)
 - حالت طبیعی وجود ثابت است و حرکت باید علتی داشته باشد و آن علت محرک اول است که خود بدون تغییر و حرکت است.
 - انسان موجود بی‌همتا و منحصر به فرد است.
 - بی‌توجهی به ریاضیات
 - دایره شکل کامل است و گردش سیاره‌ها مدور تصور می‌شد.
 - عدم وجود خلأ
 - الگوی اصلی تبیین علمی در نزد ارسطو، برهان است وی برای توضیح ماهیت برهان نظریه قیاس صوری را به یک ابزار منطقی بسط داد. برای مطالعه بیشتر مراجعه کنید به کاپالدی ۱۳۷۸، برت ۱۳۶۹، باربور ۱۳۶۲، رنان ۱۳۶۶، هانری هال ۱۳۶۳.

منابع

- ۱- توکل، محمد. جامعه‌شناسی علم، نشر حدیث، ۱۳۷۰.
- ۲- توکل، محمد. «علم و تبیین اجتماعی»، فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی، شماره ۳، سال اول، ۱۳۷۰.
- ۳- چلبی، مسعود. جامعه‌شناسی نظم، تهران، نشر نی، ۱۳۷۵.
- ۴- قانع‌راد، محمدامین. «روش‌شناسی و اخلاقیات علمی»، رهیافت، شماره ۲۶، زمستان، ۱۳۸۰.
- ۵- کاپالدی، نیکلاس. فلسفه علم، ترجمه حقی، تهران، سروش، ۱۳۷۷.
- ۶- لازمی، جان. درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ترجمه دکتر علی پایا، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۷.
- ۷- لادریر، ژان. رویارویی علم و تکنولوژی با فرهنگها، ترجمه پروانه سپرده، تهران، مؤسسه پژوهش فرهنگ، هنر و ارتباطات، ۱۳۸۰.
- ۸- نجمیاس، چاوا، دیوید نجمیاس. «رهیافت علمی»، ترجمه فاضل لاریجانی، علیرضا کلدی، رهیافت، شماره ۲۴، ۱۳۸۰.
- ۹- هلزی، هال، ویلیام. تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، تهران، سروش، ۱۳۶۳.
- ۱۰- همیلتون، پیتر. شناخت و ساختار اجتماعی، ترجمه حسن شمس آوری، تهران، نشر مرکز، ۱۳۸۰.
- ۱۱- ویلر، دیوید، جودیت ویلر. تجربه‌گرایی در جامعه‌شناسی و نقد روشهای کمی و تجربی در جامعه‌شناسی معاصر، ترجمه حسن شمس آوری، تهران، نشر مرکز، ۱۳۸۰.
- 12- Anderson, Mary, Peter Buck. Scientific development. The development of science, science and development and science of development, Social Studies of Science (sss) vol 10, 1980.
- 13 - Bronowski, J. The common sense of science, London, 1982.
- 14 - Blume, Stuart. Perspectives in the sociology of science, NewYork, 1978.
- 15 - Bulloush, Vern. The scientific revolution, Huntington, New York, 1978.
- 16 - Cohen, Bernard. Revolution in science, Harvard University Press, 1985.
- 17 - Collins, Rendall. The sociology of philosophies: A global theory of intellectual change, Press Free, 1988.
- 18 - Kuhen, Thomas, the Structure of scientific revolution, the University of Chicago Press, USA, 1970.
- 19 - Polanyi, Michel. Knowing and being, the University of Chicago Press 1974.
- 20 - Weber Max. The methodology of the social science, trans EA. Shills 8H.A Finch, Press Free, 1968.