

پیشرفت علم در پارادایم کوهن

رضا صادقی *

چکیده

کوهن پیشرفت علم را بدون استفاده از مفهوم صدق یا تقرب به صدق تبیین می‌کند. او با این تلقی رایج موافق نیست که انباشت نظریه‌های تأیید شده عامل پیشرفت علم است. انقلاب علمی در نظام فکری او گسستی است که باعث پیدایش پارادایمی قیاس‌ناپذیر است. کوهن همچنین با تمسک به فرضیه تطور هیچ‌گونه غایتی را برای تاریخ علم در نظر نمی‌گیرد و پیچیدگی شاخه‌های تخصصی علوم را ناشی از تحولات بی‌هدف می‌داند. بنابراین پیشرفت به معنای انباشت صدق یا تقرب به صدق مطرح نیست. پیشرفت صرفاً به این معناست که یک پارادایم امکان پژوهش در مسائل تخصصی و جزئی را فراهم می‌کند و در حل مسائل درونی خود رو به پیشرفت است. در این مقاله استدلال خواهد شد که بدون تمسک به مفهوم صدق نمی‌توان از پیشرفت در علم سخن گفت. با اینکه کوهن انقلاب را به عنوان گسست معرفی می‌کند اما این ادعا از نظر تاریخی قابل اثبات نیست و منتقدین او نشان می‌دهند که حتی در انقلاب‌های علمی مورد ادعای او نیز بسیاری از دستاوردهای گذشته حفظ شده‌اند. خود کوهن نیز در آثار بعدی خود از لزوم تحول در مفهوم انقلاب خبر می‌دهد. کلیدواژه‌ها: کوهن، انقلاب علمی، پیشرفت، صدق، تاریخ علم، غایت.

مقدمه

پیش از تامل کوهن تلقی رایج در فلسفه علم این بود که دانش تجربی از راه اثبات صدق یا تقرب به صدق رو به پیشرفت است. تصور رایج این بود که تاریخ علم تاریخ انباشت نظریه‌های اثبات شده است. گویی محتوای علم از جمع گزاره‌های صادقی که از راه تجربه اثبات می‌شوند

رو به افزایش است. اما کوهن اثبات از راه تجربه را ناممکن می‌داند و بحث از صدق پارادایم را کنار می‌گذارد. او حتی با ابطال‌پذیری نیز موافق نیست و تقرب به صدق از راه ابطال را نیز نمی‌پذیرد. در چنین فضایی این پرسش مطرح می‌شود که آیا بدون تمسک به مفهوم صدق می‌توان پیشرفت دانش تجربی را تبیین کرد؟ در این نوشتار با تحلیل و نقد دیدگاه کوهن استدلال خواهد شد که اگر از مفهوم صدق چشم‌پوشی شود، موفقیت‌های علم تصادفی تلقی خواهد شد و راهی برای تبیین پیشرفت علم نخواهیم داشت.

سازوکار تحول شناخت علمی از نگاه کوهن

کوهن در کتاب *ساختار انقلاب‌های علمی* به تفصیل از سازوکار حاکم بر تحول شناخت علمی بحث می‌کند. او با تکیه بر دو مفهوم پارادایم و انقلاب به جای انباشت از گسست سخن می‌گوید. ویژگی علم این است که پارادایم دارد، اما پارادایم امری تاریخی و قابل تغییر است. تغییر پارادایم‌ها به گونه‌ای انقلابی و گشتالتی است و هر انقلابی پس از یک دوره بحران رخ می‌دهد. از نگاه او بحران‌ها اغلب حاصل کار و فعالیت خود جامعه علمی است. پژوهش در یک پارادایم همزمان زمینه بحران و گذر از آن را نیز فراهم می‌کند. نوآوری‌های نظری و اکتشافات پدیداری از یک سو و اعوجاج‌ها و موارد نقیض از سوی دیگر، می‌توانند زمینه‌ساز بحران باشند. دوره انتقال از یک پارادایم به پارادایم جدید دوره بحران است. بحران عامل توقف پیشرفت علم است و نشانه‌هایی دارد. در هنگام بحران دانشمندان به تفصیل پارادایم روی می‌آورند. تفصیل‌های متعدد رقیبی طرح می‌شوند که نشانه اختلاف دانشمندان است. تفصیل‌هایی که در پارادایم رخ می‌دهد قواعد علم عادی را متزلزل می‌کنند و حتی راه‌حل‌های مسائل سابق نیز مورد تردید قرار می‌گیرند. در چنین وضعیتی هر حدس و نظری بررسی می‌شود و از مبانی نظریه‌ها نیز بحث می‌شود. کمتر پیش می‌آید که در یک جامعه علمی همزمان مکاتب ناسازگاری در نزاع باشند. چنین رقابت‌هایی در حوزه علم به سرعت پایان می‌پذیرند. چنین وضعیتی برای علم غیر عادی است و به یک انقلاب علمی نیاز است تا با تغییر پارادایم وضعیت عادی را بر علم حاکم کند. بنابراین دوره بحران شبیه دوره پیش‌پارادایمی است. با این تفاوت که در دوره بحران، کانون اختلاف کوچک‌تر و تعریف شده است. در این دوره پژوهش‌ها نقطه محوری مشخصی ندارند. تعدد راه‌حل‌های اولیه نوعی آشفتگی را دامن می‌زند و دانشمندان به روشنی اظهار نارضایتی می‌کنند. یک نمونه از این آشفتگی زمانی بود که اینشتین حس می‌کرد زیر پای او

خالی شده و به تعبیر خودش «هیچ شالوده مستحکمی هیچ جا دیده نمی‌شد» (همان، ص ۱۱۷) که بتوان به آن تکیه زد.

توجه دانشمندان به مباحث فلسفی نیز از نشانه‌های بحران است. هنگام بحران به قواعد حاکم بر علم توجه می‌شود و تحلیل فلسفی این قواعد می‌تواند گذر از بحران را تسهیل کند. تحلیل فلسفی هنگام بحران می‌تواند کلیشه‌ها را سست کند و تحولات را سرعت بخشد. در طول تاریخ علم دانشمندان صرفاً هنگام بحران به تحلیل‌های فلسفی توجه می‌کنند. پیش از بحران و هنگام سیطره یک پارادایم خاص دانشمندان نیازی نمی‌بینند فیلسوف باشند یا فلسفه بخوانند. آنها از پارادایم به عنوان الگو بهره می‌گیرند و نیازی نیست که قواعد و مفروضات پارادایم را با صراحت ببینند یا بیان کنند (Kuhn, 2000, p.290).

بحران‌ها به سه شکل فروکش می‌کنند. در بیشتر مواقع مسائلی که بحران را ایجاد کرده‌اند با صبوری دانشمندان و با تکیه بر خود پارادایم حل می‌شوند و بحران خاتمه می‌یابد. گاهی نیز مسئله مورد نظر حل نشده رها می‌شود. در مواردی نادر نیز پارادایم تغییر می‌کند و انقلابی رخ می‌دهد. یک پژوهشگر هنگام بحران قواعد پارادایم رایج را محک می‌زند، اعوجاج را برجسته می‌کند و به پژوهش‌های اتفاقی و بدون برنامه روی می‌آورد. در هر پژوهشی نظریه‌ای حدسی و موقت نیز طرح می‌شود. اما نظریه حدسی به دلیل اینکه اجماع و اتفاق نظری بر آن نیست، نمی‌تواند کارکرد پارادایم را داشته باشد. در چنین مرحله‌ای پژوهش علمی به تصویر رایجی شباهت دارد که در متون آموزشی و در فلسفه علم پیش از تامس کوهن ترسیم می‌شد. یعنی پژوهش کاری فردی است که الگوی مشخصی ندارد و بدون برنامه، چارچوب و پرسش معینی انجام می‌گیرد. از نگاه کوهن الگوی حدسی‌ها و ابطال‌های پوپر نیز بیش‌تر توصیفی از دوره بحران است.^۱ بحران بس‌تر اجتماعی تولد یک پارادایم را فراهم می‌کند.

زمینه‌های پذیرش پارادایم جدید

پیدایش پارادایم نخستین شرط برای پیشرفت است. برای تولد یک پارادایم به شرایطی اجتماعی نیاز است و با صرف طرح ایده‌های فردی جدید در حوزه علم انقلابی رخ نمی‌دهد. آریستارخوس^۲ سه قرن قبل از میلاد به نظریه کوپرنیک اشاره کرده بود. در قرون وسطی نیز عرفان‌هایی که نور را محور هستی می‌دانستند به خورشید محوری تمایل داشتند (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۱۰۸)، اما زمینه‌ای برای پذیرش دیدگاه آنها وجود نداشت. این دیدگاه به بستری اجتماعی

نیاز داشت و تا زمانی که صرفاً یک ایده فردی یا فلسفی بود پارادایمی شکل نگرفت و انقلابی رخ نداد. بنابراین تا زمان کوپرنیک یعنی تا زمانی که در نظام زمین مرکزی بحرانی به چشم نمی آمد، به ایده خورشید محوری نیز توجهی نشد. این ایده در زمان کوپرنیک به دلیل وجود زمینه اجتماعی مناسب مورد توجه واقع شد و پارادایم جدیدی شکل گرفت. در خصوص نظریه نسبیّت نیز مطلب مشابهی صدق می کند. نسبیّت فضا و زمان از زمان نیوتن در حوزه فلسفه طرفدارانی داشت، اما نسبیّت تنها زمانی به یک پارادایم علمی تبدیل شد که اعوجاج های موجود نظریه نیوتن را با بحران روبه رو کرده بودند (همو، ۱۳۹۰، ص ۱۱۵).

نخست این طبیعت است که دستاوردهای پارادایم حاکم را تضعیف می کند (همو، ۱۳۹۲، ص ۲۰۸). ولی حتی در چنین وضعیتی نیز تا زمانی که بدیلی عرضه نشود، حاکمیت پارادایم سابق ادامه می یابد. پارادایم حاکم عادات زبانی و رفتاری خاصی را نهادینه کرده است و در چنین وضعیتی کمتر دانشمندی تمایل دارد پارادایم خود را تغییر دهد. پارادایم حاکم به این دلیل مورد اعتماد است که مسائل زیادی را حل کرده است، اما پارادایم جدید هنوز آزمون خود را پس نداده و اعتماد به آن دشوار است. در اینجا کوهن این پرسش را طرح می کند که زمینه های طرح یک پارادایم جدید و دلایل پذیرش آن چیست؟ کوهن با طرح این پرسش بیشتر به دنبال یافتن عواملی است که باعث اجماع دانشمندان بر پارادایم جدید می شوند. او عوامل پذیرش پارادایم جدید را در چند دسته کلی بررسی می کند.

در پذیرش یک پارادایم برخی از عوامل و انگیزه های فرعی که از حوزه علم بیرون اند، دخالت دارند (همان، ص ۱۹۱-۱۹۰). به عنوان نمونه شخصیت فردی که نظریه ای را طرح می کند و حتی شهرت و ملیت او در پذیرش عمومی آن نظریه نقش دارد. غیر علم نیز می تواند در تقویت یک نظریه علمی نقش داشته باشد. به عنوان نمونه دیدگاه های عرفانی که بر محوریت نور تأکید داشتند، خورشید محوری را تقویت می کردند. ولی مهم ترین دلیل برای پذیرش یک پارادایم، موفقیت آن در حل مسائلی است که در پارادایم قبلی بحران ایجاد کرده اند (همان، ص ۱۹۱). به عنوان نمونه حل مسئله تقویم توسط کوپرنیک یا سازگار کردن مکانیک زمینی و سماوی توسط نیوتن در پذیرش این دو پارادایم دخالت داشتند. در چنین مواقعی پارادایم جدید باید توان حل المسائلی پارادایم سابق را حفظ کند و همزمان امکان حل مسائل حیاتی دیگری را نیز فراهم کند از این رو پارادایم های جدید معمولاً «مقدار زیادی از ... دستاوردهای گذشته را حفظ می کنند» (همان، ص ۲۰۹). دقت در حل مسائل نیز مؤلفه مهمی است و اگر در پارادایم جدید دقت

در حل مسائل افزایش یابد، موقعیت آن استحکام می‌یابد.^۳ مثلاً پیش‌بینی‌های کپلر یا نیوتن نسبت به پارادایم‌های سابق دقیق‌تر بودند و همین دقت نقشی اساسی در پذیرش این دو پارادایم ایفا کرد. همچنین اگر پارادایم جدید امکان پیش‌بینی پدیده‌های جدیدی را فراهم کند که تاکنون ناشناخته بوده‌اند، احتمال پذیرش آن افزایش می‌یابد. به عنوان نمونه کوپرنیک سیارات را شبیه زمین دانسته بود و پیروان او می‌توانستند از وجود کوه در سایر سیارات خبر دهند. چند دهه بعد با مشاهده کوه‌هایی در سایر سیارات اعتبار دیدگاه او افزایش یافت.^۴ نسبت عام نیز با تبیین اعوجاجی که در حرکت حضيض سیاره عطارد وجود داشت، اعتبار خود را افزایش داد.^۵

در این تحلیل کوهن، به طور ضمنی به دلایل عقلانیت و پیشرفت علم نیز اشاره شده است. یعنی اگر قرار بود کسی از پیشرفت عقلانی پارادایم جدید دفاع کند نخست طبیعت را ناقص پارادایم سابق معرفی می‌کرد و سپس از حل مسائل جدید، حفظ توان حل‌المسائلی پارادایم سابق، ارائه پیش‌بینی‌های جدید و افزایش دقت به عنوان مهم‌ترین دلایل عقلانیت پارادایم جدید یاد می‌کرد. در این تحلیل می‌توان مفهوم صدق را حفظ و ادعا کرد که معیارهایی مانند پیش‌بینی‌های جدید و افزایش دقت نشانه تقریب به صدق هستند. اما کوهن در ضمن بحث‌های خود با طرح ملاحظاتی پیشرفت عقلانی علم را تضعیف می‌کند. او نخست به دلایل زیبایی‌شناختی اشاره می‌کند و به درستی استدلال می‌کند که اموری مانند سادگی، تناسب و پاکیزگی نیز در گرایش به نظریه‌ها دخالت دارند و به دلیل جذابیت اولیه‌ای که برای یک نظریه ایجاد می‌کنند باعث توجه افراد به آن نظریه می‌شوند و در نهایت زمینه‌پروزی نهایی آن را فراهم می‌کنند. تا اینجای بحث هیچ مشکلی وجود ندارد.

مشکل از زمانی آغاز می‌شود که کوهن ملاحظات زیبایی‌شناختی را تعیین‌کننده و دلایل دیگر را ساختگی می‌داند. او با اشاره به استدلال‌هایی که برای نظریه‌های مختلف وجود دارد، می‌نویسد: «ایجاد این استدلال‌ها بخشی از علم عادی است» (همان، ص ۱۹۴). گویی او قصد دارد دلایل یک نظریه را به عنوان سازه‌هایی حمایتی معرفی کند که در هر دستگاه فکری مورد قبولی قابل تولید است. او پس از آنکه تصریح می‌کند چنین دلایلی پس از پذیرش یک پارادایم ساخته می‌شوند ادعا می‌کند که در هنگام نزاع دو پارادایم وضعیت آنها از حیث دلایل یکسان است و «نامزد جدید حتی در حوزه بحران زده چندان از رقیب سنتی خود برتر نیست» (همانجا). در مواردی نیز که پارادایم جدید موفقیتی نسبی کسب می‌کند پارادایم سابق می‌تواند با پذیرش برخی تغییرات آن موفقیت را کسب کند. در اینجا کوهن نظریه فلورژستون و نظریه زمین

محوری را مثال می‌زند و ادعا می‌کند که این دو نظریه در پاسخ به چالش‌ها «کاملاً موفق بودند» (همان، ص ۱۹۵)، اما او توضیح نمی‌دهد که در این صورت غیر از نامعقولیت کدام علت می‌توانسته مانع بقای این نظریه‌های کاملاً موفق باشد؟ در چنین مواردی کوهن مفهوم صدق را به کلی نادیده می‌گیرد. در حالی که فیلسوفان پیش از او دلیل علمی را معطوف به صدق می‌دانستند و نمی‌توانستند دو نظریه متناقض را کاملاً موفق و دارای دلایل یکسان بدانند.

کوهن تحلیل خود را در سیاقی جامعه‌شناختی طرح می‌کند و پیروزی یک پارادایم را با کسب اجماع دانشمندان برابر می‌داند. در چنین تحلیلی دلایل زیبایی‌شناختی یا سیاسی تا آنجا که می‌توانند توجه جمعی از دانشمندان را جلب کنند، نقشی تعیین‌کننده خواهند داشت. این تحلیل تا زمانی که به سیاق جامعه‌شناسی محدود بماند مشکل خاصی ندارد. اما زمانی که ابعادی هنجاری می‌گیرد و مثلاً ادعا می‌شود که نمی‌توان طرفداران پارادایم سابق را «بر خطا» (همان، ص ۱۹۷) دانست، عقلانیت علم را به چالش می‌کشد. او همچنین با صراحت دقت بیشتر نظام کوپرنیکی و مبنای مشاهدتی آن را انکار می‌کند و می‌نویسد: «طرح مفصل‌تر کوپرنیک نه ساده‌تر از نظام بطلمیوسی بود و نه دقیق‌تر از آن. ... آزمون‌های مشاهدتی موجود هیچ مبنایی برای انتخاب میان آنها فراهم نمی‌کرد» (همان، ص ۱۰۹). برخی از پیروان او نیز با تکیه بر مبنای مشابهی تصریح می‌کنند که «هیچ تمایزی نمی‌توان به علوم طبیعی موجودمان نسبت داد». پوپر زمانی گفته بود در دوران معاصر کلیسا در برابر گاليله پیروز شد (پوپر، ۱۳۶۸، ص ۱۴۰). آیا در سخنان کوهن نمی‌توان جانب‌داری از کلیسا را مشاهده کرد؟ به ویژه زمانی که می‌گوید کسانی که کوپرنیک را به دلیل باور به حرکت زمین دیوانه می‌نامیدند «صرفاً بر خطا نبودند یا کاملاً بر خطا نبودند» (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۱۸۷) و همچنین زمانی که در مقایسه ارسطو با گاليله می‌گوید: «ادراک‌های ارسطویی به لحاظ توصیف امور، درست همان قدر دقیق هستند» (همان، ص ۱۵۴). مشکل دیگر این است که کوهن تاریخ علم را طوری گزارش می‌کند که فلسفه او تأیید شود. در حالی که بسیاری از رویدادهای تاریخ علم با نظام فلسفی کوهن سازگار نیستند. بر اساس نظام فلسفی کوهن ظهور پارادایم جدید منوط به وجود یک بحران است و تا زمانی که بحرانی رخ ندهد مجالی برای بروز یک پارادایم جدید نیست. اما برخی از مورخین نمونه‌های تاریخی بارزی را یافته‌اند که با الگوی کوهن سازگار نیست. به عنوان نمونه فرانکل نشان می‌دهد که نظریه موجی نور زمانی طرح شد که در نظریه ذره‌ای هیچ بحرانی مشاهده نمی‌شد و در طول یک دهه

موفقیت‌های بی‌سابق‌های را ثبت کرده بود (مولکی، ۱۳۷۶، ص ۱۶۰). در چنین مواردی صرفاً مشاهده تجربی مبنای طرح نظریه جدید است.

نقش پارادایم در پیشرفت علم عادی

اجماع بر یک پارادایم موفقیت علم عادی را تضمین می‌کند. دانشمندان فقط با وجود یک پارادایم می‌توانند بر ظریف‌ترین و غامض‌ترین جنبه‌های پدیداری یک شاخه خاص متمرکز شوند. اگر دانشمندان در خصوص چارچوب یک شاخه علمی توافقی نداشته باشند، مجبور خواهند بود وقت و انرژی زیادی را صرف بحث از مبانی کنند و در چنین وضعیتی هیچگاه فرصت پژوهش در مسائل جزئی فراهم نخواهد شد. در غیاب پارادایم همه شواهد تجربی به یک اندازه اهمیت می‌یابند و گردآوری شواهد ضابطه‌مند نیست. در چنین وضعیتی دلیلی برای دنبال کردن اطلاعات پیچیده‌تر وجود ندارد و اغلب به انبوهی از داده‌های در دسترس اکتفا می‌شود.

به عنوان نمونه پیش از نیوتن در نورشناسی هیچ اجماع و نگرش واحدی در خصوص ماهیت نور وجود نداشت. صرفاً شماری از مکاتب اپیکوری، ارسطویی و افلاطونی وجود داشتند که در خصوص مبانی نورشناسی اختلافات گسترده‌ای داشتند. این مکاتب اشتراک نظر مبنایی زیادی نداشتند و در نهایت شباهتی خانوادگی داشتند. گروهی نور را ذرات ساطع از جسم می‌دانستند، گروهی دیگر نور را محیط میانی چشم و جسم معرفی می‌کردند و گروهی نیز نور را به عنوان هویتی تعریف می‌کردند که حاصل تعامل محیط میانی با موجودات ساطع شده از چشم است. بنابراین مجموعه مشترکی از آراء نورشناسی وجود نداشت که نویسندگان بتوانند آن را پیش فرض پژوهش‌های خود قرار دهند. هر پژوهشگری مجبور بود اندیشه‌اش را از صفر پی‌ریزی و طراحی کند. روش پژوهشی خاصی نیز مورد توافق نبود تا پژوهش‌ها را جهت‌دهی و محدود کند. افراد در انتخاب تعاریف، مشاهدات و آزمایش‌ها آزاد بودند. هر پژوهشگری در بحث‌های خود به همان اندازه که از ماهیت نور بحث می‌کرد، از دیگر مکاتب نورشناسی و مبانی و نتایج متفاوت آنها نیز بحث می‌کرد. چنین وضعیتی به طور طبیعی رشد علم را کند می‌کرد و مانع خلاقیت‌ها و اکتشافات مهم بود.

اما نیوتن در نورشناسی پارادایمی را حاکم کرد که پژوهش‌های این شاخه را تا مدت زیادی هدایت کرد. او در نورشناسی خود الگوی مناسبی برای حل مسائل مربوط به نور طرح کرد. موفقیت‌های نیوتن باعث شد روش او مورد اجماع دانشمندان قرار گیرد و مسائل جدید با تکیه بر

روش نیوتن مورد پژوهش قرار گرفتند. وجود پارادایم نیوتنی به این معنا بود که در خصوص مبانی یک علم اجماع وجود دارد و دانشمندان در چنین فضایی می‌توانستند در مسائل جزئی‌تر پژوهش‌های خود را ادامه دهند. پس از طرح پارادایم نیوتنی دانشمندان دیگر مجبور نبودند حوزه کاری خود را از نو بنا کنند یا کاربرد هر مفهومی را توجیه کنند. آنها در تلاشی جمعی که به دوی امدادی شباهت داشت با تکیه بر پژوهش‌های همکاران خود، کار آنها را ادامه دادند و اهداف آنها را دنبال کردند.

پارادایم مشخص می‌کند که چه آزمایش‌هایی طراحی شوند و موفقیت‌های پارادایم دانشمندان را نسبت به اینکه در مسیر درستی هستند مطمئن می‌کند. لذا آنها جسارت و جرأت می‌یابند که آزمایش‌ها و پروژه‌های پرهزینه‌ای را طراحی کنند. اگر در خصوص اهداف پژوهش توافق جمعی وجود نداشته باشد، توجیهی برای اختصاص بودجه‌های کلان به آزمایش‌های پیچیده نیز وجود ندارد. گرچه تأسیس مجلات و انجمن‌های تخصصی در رشته‌هایی مانند طب یا در فناوری‌ها اغلب ناشی از نیازهای اجتماعی است، اما در بیشتر علوم ناشی از پذیرش یک پارادایم توسط گروه مرتبط است. رشد فناوری در دوران جدید حاصل تثبیت پارادایم‌هاست و فناوری همزمان به دلیل نقشی که در جمع‌آوری شواهد و ضبط و پردازش اطلاعات داشته است در پیدایش و رشد پارادایم‌های جدید تأثیر به‌سزایی ایفا کرده است.

زبان‌های پیچیده و تخصصی علوم نیز ناشی از تثبیت پارادایم است. با وجود پارادایم آثاری علمی خطاب به متخصصان و بیشتر در چارچوب مقالاتی تخصصی که با زبانی بسیار پیچیده و فنی محتوای خود را عرضه می‌کنند، تولید می‌شوند. از نظر تاریخی در دوره پیش پارادایمی کارهای علمی در چارچوب کتاب‌هایی که برای عموم قابل استفاده بودند، منتشر می‌شدند و عموم مردم می‌توانستند با تحولات جدید آشنا شوند. اما اکنون و پس از تثبیت پارادایم‌های تخصصی، عموم مردم تنها با مشاهده ابزارها و فناوری می‌توانند از عمق و گستره تحولات علمی آگاه شوند. حتی بین دانشمندان رشته‌های مختلف نیز شکاف روز افزونی پدید آمده است. با اینکه یک انقلاب مسائل حل‌شده و دقت راه‌حل‌ها را افزایش می‌دهد، زیان‌هایی نیز دارد.

با تخصصی شدن علوم ارتباط بین گروه‌های علمی نیز کاهش می‌یابد. در حالی که رشد علم در عمق ادامه دارد اما با تکثر تخصص‌های علمی ارتباط بین آنها کاهش می‌یابد. همچنین برخی از مسائل سابق بی‌پاسخ‌رها می‌شوند. کوهن در بحث از پیشرفت به نقش متون درسی نیز توجه

دارد. متون درسی تصور رایج در خصوص ماهیت علم را می‌سازند. این متون بر عامه مردم، دانشجویان و فیلسوفان تأثیر عمیق و ماندگاری دارند و حتی دانشمندان نیز از تصویری که این متون از نهاد علم ارائه می‌کنند آزاد نیستند (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۲۷۲). کوهن تصویری را که متون درسی گزارش می‌کنند، از جهات مختلفی مخدوش می‌داند. از نظر او متون درسی در نظام‌های آموزشی دیدگاه‌های علمی را به گونه‌ای مختصر، دقیق و منظم آموزش می‌دهند. در چنین وضعیتی دانشجویان لزومی نمی‌بینند که به آثار اصلی دانشمندان رجوع کنند. چنین شیوه‌ای با اینکه برای اهداف خاصی کاملاً موفق است اما محدود و متصلب است. لذا از نظر کوهن شیوه آموزشی در علوم به نحوی است که امکان نوآوری را محدود می‌کند (همان، ص ۲۰۵). تا زمانی که پارادایم بدیلی وجود ندارد مقاومت فرد در برابر انعطاف‌ناپذیری علم عادی به حذف خود او منتهی می‌شود. بیان کوهن در خصوص نقش پارادایم برداشت فیلسوفان پیش از او از سازوکار تحول شناخت را متحول کرد. اما مشکل از جایی شروع شد که او پارادایم جدید را به عنوان یک گسست معرفی کرد.

انقلاب علمی به عنوان گسست

کوهن تمایل زیادی دارد که روند علم را با استفاده از مفاهیم سیاسی و اجتماعی تحلیل کند. او داستان علم را با استفاده از مفاهیمی مانند جامعه علمی، حیات اجتماعی، ساختار، قواعد، توافق جمعی، سیطره، نارضایتی، سرکوب، بحران و انقلاب بازگو می‌کند. انقلاب مفهوم محوری اندیشه اجتماعی تامس کوهن است. انقلاب‌های سیاسی با بحران آغاز می‌شوند. بحران در یک حکومت به این معناست که نهادهای حاکم کارایی و جایگاه خود را از دست داده‌اند و بن‌بستی وجود دارد که تنها با یک انقلاب می‌توان از آن بیرون رفت. هدف از انقلاب تأسیس نهادهای بدیلی است که با نهادهای کنونی قابل جمع نیستند و همین ناسازگاری انقلاب را ضرورت می‌بخشد. انتخاب بین پارادایم‌های رقیب نیز در واقع انتخاب بین شیوه‌های ناسازگار حیات اجتماعی است (همان، ص ۱۲۵).

انقلاب علمی چیست؟ زمانی که پارادایمی جدید به طور کامل یا نسبی^۷ جایگزین پارادایم سابق می‌شود، انقلابی علمی رخ داده است. «انقلاب‌های علمی در اینجا رویدادهای تحول‌آمیز غیر متراکمی دانسته شده‌اند که در جریان آنها پارادایم جدید ناسازگاری، به طور کامل یا نسبی جانشین پارادایم سابق می‌شود» (همانجا). کوهن در تعریف پارادایم تقریباً به همه مؤلفه‌هایی که

نهاد علم را می‌سازند، اشاره می‌کند. پس در یک انقلاب علمی به دلیل تغییر پارادایم، همه مؤلفه‌های علم تغییر می‌کنند یا در هندسه معرفتی جدیدی به کار گرفته می‌شوند. در نگاه کوهن هر تحولی یک انقلاب نیست و در درون علم عادی تحولاتی رخ می‌دهد که انقلاب به شمار نمی‌روند. او می‌گوید: «انقلاب برای من نوع خاصی از تغییر است که متضمن نوع معینی از بازسازی تعهدات گروهی است» (همان، ص ۲۲۱). انقلابی بودن یک تحول را صرفاً با مطالعات تاریخی می‌توان تشخیص داد. یک تحول ممکن است برای همه دانشمندان انقلابی علمی به شمار رود و تحولی دیگر ممکن است صرفاً برای برخی از جوامع علمی انقلاب باشد. به عنوان نمونه انقلاب کوپرنیک برای همه دانشمندان یک انقلاب بود و کشف اکسیژن صرفاً انقلابی در درون علم شیمی بود (kuhn, 1970, p.251). «بسیاری از رویدادها برای هیچ یک از جوامع انقلابی نیست، بسیاری دیگر صرفاً برای یک گروه کوچک، برخی نیز برای چند گروه با هم و تعداد کمی هم برای همه علم انقلابی به شمار می‌روند» (ibid, p.253).

فیلسوفان پیش از کوهن نیز تحولات علمی عمیق و گسترده را انقلاب می‌نامیدند. حتی پوزیتیویست‌ها نیز، که به تلقی انباشتی باور داشتند، از کارهای کوپرنیک یا اینشتین با عنوان انقلاب علمی یاد می‌کردند. اما پیش از کوهن انقلاب‌های علمی بسیار نادر تلقی می‌شد و همین انقلاب‌های نادر نیز بر اساس پیش فرض‌های متفاوتی تحلیل می‌شد. به طور خاص این پیش‌فرض غلبه داشت که علم در مجموع با پیشرفتی انباشتی و خطی تغییر می‌کند و دوره‌های قبل و بعد از انقلاب از نظر روش و محتوا وجوه اشتراک زیادی دارند (در این خصوص رک. Gattei, 2008, p.177). اما کوهن تاریخ علم را تاریخ انقلاب‌ها می‌بیند و انقلاب‌ها را به عنوان گسست‌هایی واقعی معرفی می‌کند. او برای توصیف تحول علمی از استعاره انقلاب استفاده می‌کند تا نشان دهد انقلاب علمی نیز مانند انقلاب‌های سیاسی ناشی از نارضایتی گروه‌هایی است که احساس می‌کنند پارادایم حاکم برای حل مسائلی که تعریف کرده است، کارایی و توان لازم را ندارد. در چنین بحرانی اعتماد به پارادایم حاکم تضعیف می‌شود.

مفهوم انقلاب با دو انگاره کل‌گرایی و قیاس‌ناپذیری نسبت بسیار نزدیکی دارد. کوهن به دلیل باور به انگاره قیاس‌ناپذیری مدعی است با تغییر یک پارادایم تقریباً همه چیز تغییر می‌کند. حتی عناصری که به نظر می‌رسد بین دو پارادایم مشترک هستند نیز به دلیل اینکه به دو هندسه معرفتی متفاوت تعلق دارند، هویت و تعریف متفاوتی می‌یابند. لذا برای دفاع از یک پارادایم که مورد اعتماد نیست، دیگر نمی‌توان به قواعد درونی آن تمسک کرد. چنین استدلالی دوری است. او در

مقاله «چستی انقلاب‌های علمی» بیش از همه بر کل‌گرایی و قیاس‌ناپذیری تأکید دارد. این مقاله با معرفی تفصیلی چند نمونه از انقلاب‌های علمی آغاز می‌شود و در آن فیزیک ارسطو که پارادایم مورد علاقه کوهن است، با فیزیک جدید که رشته تخصصی اوست، مقایسه می‌شود. در مجموع کوهن سه ویژگی مشترک برای انقلاب‌های علمی بیان می‌کند. نخستین ویژگی این است که «تحولات انقلابی به یک معنا کل‌گرایانه‌اند» (kuhn, 2000, p.28). در تحول عادی صرفاً یک تعمیم اضافه می‌شود یا تغییر می‌کند. اما در تحول انقلابی تعمیم‌های زیادی تغییر می‌کنند. دوم آنکه در هر انقلابی معنای واژه‌ها تغییر می‌کنند یا به تعبیر کوهن شیوه ارتباط واژه‌ها با طبیعت یا شیوه تعیین مرجع واژه‌ها تغییر می‌کند. البته این اتفاق در علم عادی نیز رخ می‌دهد. اما خصوصیت انقلاب‌ها این است که همزمان معیارها و مجموعه چیزهایی که واژه‌ها به آن اشاره دارند نیز تغییر می‌کند. مثلاً در نگاه ارسطویی معیارهای کیفی حاکم‌اند، لذا بهبودی بیماری نیز نوعی حرکت است. اما بر اساس معیارهای کمی نیوتنی حرکت صرفاً بر مجموعه‌ای از رویدادها اطلاق می‌شود که در آنها تغییر مکانی رخ داده است. ویژگی سوم انقلاب‌ها نیز این است که در هر انقلابی مدل‌ها، استعاره‌ها و تشبیه‌ها به گونه‌ای اساسی تغییر می‌کنند (ibid).

نقد کوهن بر پیشرفت انباشتی

پیش از کوهن دیدگاه رایج در فلسفه علم این بود که علم به طور ثابت و در یک مسیر خطی رو به پیشرفت است. دلایل پیشرفت علم نیز اغلب با تکیه بر تلقی انباشتی بیان می‌شد. یعنی جریان علم به رودخانه‌ای تشبیه می‌شد که حجم و سرعت آن از ابتدای تاریخ علم مدام افزایش یافته است. به عنوان نمونه از نگاه حلقه وین رشد علم در انباشت صدق‌هایی است که از راه تجربه اثبات یا دست کم تأیید شده‌اند. اما کوهن به دلیل آنکه علم را انباشتی از گزاره‌ها نمی‌داند، این معنا از پیشرفت را نمی‌پذیرد. او به امکان اثبات یا تأیید باور ندارد و حتی تقرب به صدق از راه ابطال را نیز نمی‌پذیرد. ادعای او این است که دانشمندان با تعویض پارادایم‌ها نه به حقیقت می‌رسند و نه به حقیقت نزدیک‌تر می‌شوند (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۲۱۰). ولی در این صورت آیا می‌توانیم علم را رو به پیشرفت بدانیم؟

ساده‌ترین راه این است که بحث را لفظی کنیم. یعنی ادعا کنیم مفهوم پیشرفت بخشی از تعریف علم است و لذا شاخه‌های فاقد پیشرفت اصلاً علم تلقی نمی‌شوند. اما با این پاسخ مسئله اصلی حل نمی‌شود. مسئله اصلی این است که چرا مثلاً فیزیک برخلاف برخی از علوم اجتماعی

با سرعتی حیرت‌آور رو به رشد است. راه دیگر این است که نشان دهیم پیشرفت صرفاً به معنای احراز صدق یا تقرب به آن نیست و پیشرفت یک شاخه معرفتی به شیوه‌های دیگری نیز ممکن است. مثلاً تفصیل یک شاخه معرفتی و فهم بهتر آن نوعی پیشرفت است. اما کوهن بر این باور است که این معنا از پیشرفت خاص به علم نیست و در حوزه‌های دیگر نیز به چشم می‌آید. او به کلام مثال می‌زند که در تفصیل آموزه‌های دینی روند رو به پیشرفتی داشته است. فیلسوفان نیز زوایای مختلف فلسفه ارسطو یا کانت را در گذر زمان بهتر می‌شناسند. اگر تحقق اجماع را نوعی پیشرفت بدانیم این معنا از پیشرفت خاص به علوم تجربی است. از نظر کوهن تفاوت فلسفه با فیزیک در امکان پیشرفت نیست. تفاوت در این است که در فلسفه هیچگاه اجماعی رخ نمی‌دهد و مثلاً فلسفه ارسطو برخلاف فیزیک او هنوز طرفدارانی دارد. بنابراین عدم پیشرفت فلسفه به این معناست که در این حوزه حصول اجماع منتفی است و همیشه مکاتب قدیمی در کنار مکاتب جدید حضور دارند (همان، ص ۲۰۱). در چنین وضعیتی به طور طبیعی احساس پیشرفت وجود ندارد.

در واقع ادعای کوهن این است که دست کم بخشی از پیشرفتی که خاص به علم تلقی می‌شود یک احساس درون پارادایمی است و به دورانی مربوط می‌شود که مکاتب رقیب وجود ندارند. او در این خصوص می‌نویسد: «پیشرفت علمی نوع متفاوتی از پیشرفت در حوزه‌های دیگر نیست، لیکن فقدان مکاتب رقیب در اکثر مواقع، که اهداف و موازین یکدیگر را مورد سؤال قرار می‌دهند، دیدن پیشرفت جامعه علمی را بسیار آسان می‌کند» (همان، ص ۲۰۲). البته در علوم تجربی نیز در دوره بحران اجماعی به چشم نمی‌آید. در چنین وضعیتی با اینکه یک مکتب خاص رو به پیشرفت است، به علت نزاعی که بین مکاتب در جریان است، وضعیتی مشابه با فلسفه حاکم است و پیشرفتی مشاهده نمی‌شود. در این بحث کوهن به گونه‌ای سخن می‌گوید که گویی تلقی پیشرفت نوعی توهم ناشی از اجماع است. او در این بحث به نتایج عملی نظریه‌های علمی توجهی ندارد و بیشتر تلاش دارد تلقی پیشرفت را به عنوان توهمی که ناشی از فقدان مکاتب رقیب است توجیه کند. او به نقش نظریه‌های علمی در ایجاد فناوری توجهی ندارد و به نظر می‌رسد علم و فناوری را دو داستان جدای از هم می‌داند (همان، ص ۲۰۳). در حالی که علم جدای از فناوری نیست و برای دیدن پیشرفتی که خاص به علم است نیازی به اجماع نیست و حتی در صورت وجود مکاتب رقیب نیز می‌توان پیشرفت علمی را در تاریخ بشر و در موفقیت‌های فناوری مشاهده کرد.

برخلاف تصور کوهن به نظر می‌رسد اجماع حاصل پیشرفت است و زمانی تحقق می‌یابد که جامعه علمی قانع شده باشد که نظریه جدید یک گام به جلوست. بنابراین اجماع در بحث از پیشرفت معلول است، نه علت. مشکل اصلی این است که کوهن از روش تاریخی خود نتایجی مطلق و فراتاریخی می‌گیرد. او بدون هیچ دلیلی ادعا می‌کند که از علم نمی‌توان انتظار داشت ما را به حقیقت برساند یا تقرب به آن را تضمین کند. اما معلوم نیست با روش تاریخی چگونه می‌توان این ادعا را اثبات کرد؟ با روش تاریخی نمی‌توان نشان داد که در گذشته تقرب به حقیقت رخ نداده است و حتی اگر فرض کنیم که علم در گذشته به هیچ حقیقتی نزدیک نشده باشد، باز نمی‌توان ناکامی علم در گذشته را دلیلی بر ناکامی‌های آینده دانست. اشکال دیگر این است که اصلاً در صورتی می‌توان ادعا کرد که علم ما را به حقیقت نزدیک نکرده، که حقیقت را بشناسیم. بدون شناخت حقیقت پرسش از تقرب به حقیقت نیز پاسخ مشخصی ندارد.

کوهن در بحث از پیشرفت بیشتر علل باور به پیشرفت را بررسی می‌کند. باور به پیشرفت به معنای پیشرفت واقعی نیست و لذا تبیین او هیچ منافاتی با توقف یا حتی پسرفت علم ندارد. از نظر او در انقلاب علمی یکی از دو اردوی مخالف به طور کامل پیروز می‌شود و همه دانشمندان از پارادایم حاکم جانبداری می‌کنند. پس اگر از دانشمندان کنونی کسی ادعا کند که پیشرفتی رخ نداده، معنایش این است که مخالفان او بر حق بوده‌اند. پیروزی یک پارادایم به این معناست که به طور طبیعی همه دانشمندان بر پیشرفت اتفاق نظر دارند (همان، ص ۲۰۶). با پیروزی یک پارادایم آثار و مقالات مربوط به سایر پارادایم‌ها دیگر تولید نمی‌شوند و دانشمندان پارادایم کنونی را بدون اینکه با بدیل‌های سابق یا فرضی مقایسه کنند، حاصل تلاش‌هایی می‌دانند که از ابتدای تاریخ در حوزه علوم تجربی در جریان بوده است. لذا آنها تاریخ علم را رو به پیشرفت می‌بینند. این در حالی است که «انقلاب‌های علمی هم بهره‌هایی دارند و هم زیان‌هایی و دانشمندان تمایل دارند که به ویژه نسبت به زیان‌ها نایبنا باشند» (همانجا).

کوهن تبیین‌های دیگری نیز برای باور به پیشرفت دارد که عمدتاً به تحقق اجماع مربوط است. او در بیشتر این تبیین‌ها به عقلانیت علم و تأثیر این عقلانیت در نیل به حقیقت و ایجاد تحول در سطوح مختلف زندگی بشر توجهی نمی‌کند. به عنوان نمونه او استدلال می‌کند که دانشمندان در جامعه‌ای بسته با زبان و روشی انحصاری پژوهش می‌کنند. در چنین جامعه‌ای تأیید و ارزیابی نظریه‌های علمی توسط کسانی انجام می‌شود که در اصول و مبانی با نظریه‌پرداز اشتراک نظر دارند. بنابراین اعلام پیشرفت توسط خود دانشمندان امری دور از انتظار نیست و انکار پیشرفت

توسط غیر متخصصان نیز مسموع نیست. در اینجا سخن کوهن این است که وقتی خود بازیگر داوری کند رکورد زدن دور از انتظار نیست. کوهن همچنین مدعی است که دانشمندان برخلاف مهندسان یا جامعه‌شناسان معمولاً در انتخاب مسائل به نیازهای حیاتی توجهی ندارند و از این رو می‌توانند مسائلی را انتخاب کنند که نسبت به حل آنها اطمینان داشته باشند. یک جامعه‌شناس در پژوهش‌های خود به دنبال حل مشکلاتی حیاتی مانند تبعیض یا خشونت است و تداوم این مشکلات در جامعه بشری اغلب به عنوان نشانه عدم پیشرفت شاخه جامعه‌شناسی تلقی می‌شود. اما دانشمندان به سادگی می‌توانند به مسائلی که راه‌حل‌های تضمین شده‌ای دارند توجه کنند^۱ و در چنین وضعیتی روشن است که پیشرفت تضمین خواهد شد.

اشتارک استدلال می‌کند که اجماع علمی محصول عینیت دانش تجربی است. از نظر او در علوم طبیعی دستیابی به اجماع به این دلیل ممکن است که دانشمندان می‌توانند به تناظر پایدار میان طبیعت و معادلات خود دست یابند. اشتارک همچنین معتقد است ارزش‌هایی مانند دقت و ارزشمندی اقتصادی به طور ثابت بر علوم طبیعی حاکم هستند و امکان اجماع را در این علوم فراهم می‌کنند. اما در علوم اجتماعی برخلاف علوم طبیعی، همیشه منظرهای مختلفی وجود دارند و هر پژوهشگری با تکیه بر ارزش‌هایی متفاوت به پژوهش می‌پردازد. این ارزش‌ها از تحولات اجتماعی تأثیر می‌پذیرند و در محتوای علوم اجتماعی حضور دارند. اما تحولات اجتماعی نمی‌توانند محتوای علوم طبیعی را تعیین کنند. علوم طبیعی محتوای خود را از واقعیت‌های طبیعی به دست می‌آورند. تنها نقشی که تحولات اجتماعی در علوم طبیعی دارند این است که می‌توانند توجه دانشمندان را به واقعیت‌هایی جلب کنند که تاکنون وجود داشته‌اند اما مورد غفلت بوده‌اند. اشتارک همچنین معتقد است جریان‌های اصلی در جامعه‌شناسی معرفت با این دیدگاه او در خصوص علوم طبیعی موافقت و برای اثبات این مطلب به سخنانی از مارکس، لوکاس، مانهایم و آلفرد وبر و مرتون تمسک می‌کند (مولکی، ۱۳۷۶، ص ۴۱-۳۹). تاریخ علم نیز نظر اشتارک را تأیید می‌کند. سرعت و دقت فناوری، کاهش مرگ و میر نوزادان، دقت در پیش‌بینی‌های هواشناسی و ... بخشی از دلایل تاریخی باور به پیشرفت عینی علوم طبیعی به شمار می‌روند.

تکامل‌گرایی در تقابل با پیشرفت علمی

کوهن در تضعیف عقلانیت علم به تکامل‌گرایی نیز تکیه می‌کند و در این بحث بیش از همه به مفهوم تطور تصادفی تمایل دارد. پیش از کوهن تبیین کامل و صادق طبیعت یا دست‌کم تقرب به

حقیقت به عنوان هدف نهایی هر پژوهش علمی معرفی شده بود. اما کوهن وجود چنین هدف و غایتی را انکار می‌کند. او پیچیدگی و ظرافت حاصل از کار علمی را ناشی از تغییراتی اتفاقی و دفعی می‌داند و امکان برآمدن پیچیدگی از تصادف و اتفاق را با تمسک به داروینیسیم توضیح می‌دهد. او با اینکه پیشرفت علم را انکار نمی‌کند، تعریف پیشرفت را به گونه‌ای تغییر می‌دهد که ادعای دانشمندان مبنی بر پیشرفت علوم طبیعی به این حقیقت پیش پا افتاده تبدیل می‌شود که هیچ کس حاضر نیست باورهایی را که درست می‌داند، اشتباه بداند. چون او تا اینجا در توجیه ادعای پیشرفت علم بیشتر به اجماع اشاره کرد و توضیح داد که وقتی اجماع بر پارادایم صورت می‌گیرد دیگر مخالفی وجود ندارد و به طور طبیعی همگان پارادایم موجود را بر پارادایم سابق ترجیح می‌دهند. در نظام کوهن پیشرفت به معنای نیل به غایتی معین نیست. اصلاً کوهن برای علم غایت و هدف معینی در نظر نمی‌گیرد. از نظر او علم و تکنولوژی با تمام پیچیدگی‌ها و دستاوردهایی که دارند ممکن است «بدون برخورداری از هدفی معین» (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۲۱۲). تحقق یافته باشند.

از نظر کوهن مهم‌ترین جنبه بحث‌انگیز دیدگاه داروین این بود که او غایت‌مندی را در حوزه زیست‌شناسی نفی کرد. فرضیه‌تطور انواع و حتی ادعای برآمدن انسان از حیوان، پیش از داروین نیز مطرح شده بود. اما تا زمان داروین هنوز تصور انواع هدفمند تلقی می‌شد و از نظر کوهن ابداع داروین این بود که وجود هر گونه هدفی را انکار کرد. البته کوهن توضیح نمی‌دهد که یک زیست‌شناس با کدام ابزار می‌تواند وجود هر گونه هدفی را انکار کند. به ویژه آنکه داروین از تغییرات هدفمندی که تحت عنوان اصلاح نژاد دام‌ها در جریان بود آگاهی داشت. به هر حال کوهن استدلال می‌کند که اگر در نزاع گونه‌های جانوری ارگانسیم‌های ظریف‌تر و پیچیده‌تر از متن تغییراتی تصادفی برآمده‌اند، چرا این اتفاق در حوزه دانش ناممکن باشد. از نگاه او در نزاع نظریه‌ها نیز ساختار کنونی علم به عنوان یک هدف در ذهن‌ها نبوده است و صرفاً انتخاب مناسب‌ترین شیوه علم‌ورزی تحقق ساختار کنونی علم را ممکن ساخته است. کوهن در این بحث با اینکه نقش طبیعت در پیدایش علم را انکار نمی‌کند، تأکید دارد که هر تلقی از طبیعت که با رشد علم سازگار باشد با دیدگاه او در خصوص تطور دفعی و تصادفی علم نیز قابل جمع است.

جمع‌بندی کوهن این است که: «تحول علمی باید فرایندی تلقی شود که از درون هدایت می‌شود، نه اینکه از بیرون کشیده می‌شود؛ یعنی به عنوان *تطور از نه تطور* به» (kuhn, 2000, p.96). در اینجا او در تمسک به داروینیسیم به پوپر نزدیک می‌شود. پوپر نیز در آثار

جدیدتر خود نقد و ابطال نظریه‌ها را تداوم تنازع بقایی می‌دانست که نخست در حوزه زیست‌شناسی جریان داشته است. او با اینکه نخست از منتقدان جدی داروین‌ساز بود،^۹ در نهایت تغییر موضع داد و در آثار خود به گونه‌ای گسترده از مفاهیم زیستی و ادبیات داروینی برای تبیین روند تحول شناخت استفاده کرد (پوپر، ۱۳۷۴، ص ۲۹۰). او در این بخش از آثار خود نقد نظریه‌ها را نوعی تنازع بقا دانست و حدس‌های بی‌دلیل را با جهش‌های ژنتیک مقایسه کرد.

کوهن در دوره دوم فکری خود بیشتر به زبان توجه داشت و از طبقه‌بندی‌های زبانی بحث می‌کرد. او بحران را به عنوان دوره‌ای تعریف می‌کرد که ارتباط بین دو زبان با مشکل روبه‌رو می‌شود. در چنین وضعیتی دوره بحران شبیه به دوره‌هایی از تاریخ زیست‌شناسی است که یک نوع جدید در سرشاخه‌های حیات ظهور پیدا می‌کند (kuhn, 2000, p.100). در تاریخ علم نیز پس از هر دوره بحرانی شاخه‌های تخصصی جدیدی ظهور پیدا می‌کنند. با هر انقلابی طبقه‌بندی‌های جدیدی طرح می‌شوند و لذا بعد از انقلاب رشته‌ها و تخصص‌های علمی پیچیده‌تر می‌شوند. از این نظر تحول علم مانند تطور در حوزه زیست‌شناسی است. در زیست‌شناسی مدام با گونه‌های جانوری و گیاهی پیچیده‌تری روبه‌رو می‌شویم و درخت گونه‌ها شاخه‌های پیچیده‌تری پیدا می‌کند.

از سوی دیگر با تخصصی شدن علوم ابزارهای معرفتی نیز متحول می‌شوند و از این نظر نیز بحث‌های کوهن با زیست‌شناسی تکاملی مرتبط می‌شود. بنابراین کوهن دوم به جای اینکه از استعاره جهش ژنتیک بهره بگیرد بیشتر به بحث پیدایش انواع توجه دارد. او در این خصوص می‌نویسد: «شبهات بیولوژیک در تحول انقلابی آن‌گونه که برای سال‌ها تصور می‌کردم در جهش‌ها نیست. بلکه در تقسیم به انواع است. مشکلاتی که در تقسیم به انواع مطرح است (مانند مشکل تشخیص یک مرحله از تقسیم انواع تا مدتی پس از وقوع و حتی در آن هنگام نیز مشکل عدم امکان تعیین زمان وقوع) بسیار شبیه به مشکلاتی است که در تحول انقلابی و در پیدایش و جزئی شدن تخصص‌های علمی جدید مطرح شده است» (ibid, p.98).

با این حال به نظر می‌رسد کاربرد مفاهیم داروینی در بحث از شناخت کاملاً تمثیلی و استعاری است و نمی‌توان حکم گونه‌های زیستی برآمده از تغییرات دفعی را به نظریه‌های علمی تعمیم داد. چنین تعمیمی نوعی خلط مبحث است که بدفهمی‌های زیادی را به دنبال دارد. داروین از مفاهیمی مانند تطور، تنازع بقا و انتخاب طبیعی در سیاقی بیولوژیک و برای تبیین تنوع گونه‌های حیوانی استفاده می‌کرد. کاربرد این مفاهیم در حوزه علم‌شناسی و در خصوص نزاع بین

نظریه‌های علمی حتی از نگاه خود کوهن خلط آشکار دو پارادایم قیاس‌ناپذیر است. با اینکه کوهن مدعی است نوآوری اصلی داروین این بود که هر گونه غایت و هدفی را در رویدادهای طبیعی انکار کرده، اما به نظر می‌رسد مسئله وجود هدف در رویدادهای طبیعی، پرسشی زیست‌شناختی نیست که با روش تاریخی و تجربی داروین بتوان پاسخی ایجابی یا سلبی برای آن یافت. این مسئله ماهیتی فلسفی دارد و با تمسک به هیچ تجربه‌ی ممکن‌نی‌توان وجود غایت یا هدف را انکار کرد. در حوزه علم حذف آنچه با شرایط کنونی سازگار نیست یک ضرورت نیست و چون معلوم نیست اهدافی مانند عقلانیت را تضمین کند، حتی مطلوب هم نیست.

در نظام کوهن داروینسم با کل‌گرایی جمع می‌شود. در حالی که جمع بین این دو مشکل‌ساز است. چون داروین گونه‌های پیچیده را حاصل انباشت تغییرات جزئی می‌داند و بنابراین گسست بین انواع را انکار می‌کند. اما کوهن با انباشت مخالف است و از گسست‌ها دفاع می‌کند. بنابراین اگر بر اساس الگوی کل‌گرایی که مورد باور کوهن است به زیست‌شناسی رجوع کنیم دیگر نمی‌توانیم با داروین همراه باشیم. چون کل‌گرایی به این معناست که همزمان با تحول هر جزئی در یک ارگانیسم سایر اجزا نیز باید با آن هماهنگ شوند. به عنوان نمونه وجود خون به معنای وجود دستگاه گردش خون است و گردش خون نیز با دستگاه تنفس و تغذیه ارتباطی تنگاتنگ دارد. کل‌گرایی به این معناست که اجزای یک ارگانیسم عمیقاً به یکدیگر وابسته‌اند و نمی‌توان تاریخی انباشتی برای آنها نگاشت. از نگاه کل‌گرایان یک سیستم پیچیده صرفاً به گونه‌ای دفعی می‌تواند شروع به کار کند و مثلاً اگر در سیستم گردش خون تحولی دفعی ایجاد شود سایر اجزای آن ارگانیسم نیز متناسب با آن تغییر خواهند کرد و خود را با آن هماهنگ خواهند کرد. بنابراین انقلاب‌های کوهن و فاصله‌ای که او بین پارادایم‌ها ترسیم می‌کند در برابر تکامل‌گرایی قرار دارد و بیش‌تر با نگاه ارسطویی به انواع سازگار است.

مولکی با تفصیل از نظریه داروین به عنوان نظریه‌ای که تحت تأثیر شرایط تاریخی و فرهنگی خاصی شکل گرفت بحث می‌کند و معتقد است این نظریه نمونه روشنی از چشم‌اندازهای گشتالتی است که کوهن به آن باور دارد (پوپر، ۱۳۷۴، ص ۱۹۰). مالتوس پیش از داروین در خصوص جمعیت‌های انسانی این قانون را طرح کرده بود که رشد جمعیت به دلیل آنکه به محدودیت در منابع غذایی می‌انجامد عامل تنازع بقاست. از نگاه او در تنازع بقا فقرا و ناشایست‌ها حذف می‌شوند و بقای گونه‌های برخوردار باعث می‌شود جامعه انسانی پیشرفت کند. بعد از آنکه نظریه مالتوس در خصوص جمعیت‌های انسانی منتشر شد، داروین توانست انبوه

اطلاعات خود در زیست‌شناسی را در چارچوب قوانین انتخاب طبیعی نظم بخشید. کاری که داروین کرد این بود که دیدگاه اجتماعی مالتوس را در حوزه زیست‌شناسی به کار گرفت. او با طرح مفهوم انتخاب طبیعی از چشم‌اندازی اجتماعی به داده‌های تجربی خود نگریست. لذا فرضیه داروین زمانی که از سیاق زیست‌شناختی خود جدا می‌شود و به خطا در سیاقی جامعه‌شناختی به کار می‌رود مجدداً این قابلیت را می‌یابد که ایدئولوژی‌های فاشیستی و نژادپرستانه را تقویت کند. همه فاشیست‌ها و نژادپرست‌ها ادعا دارند که گونه برتر انسانی را یافته‌اند و تلاش دارند انتخاب طبیعی را سرعت ببخشند.

اگر زیست‌شناسی مانند داروین بتواند رویدادهای مورد پژوهش خود را بدون فرض هرگونه غایتی تبیین کند، از این مطلب نمی‌توان نتیجه گرفت که رویدادهای زیستی یا کل طبیعت غایتی ندارند. در بین رویدادهای جهان انکار وجود غایت در بحث از تولید علم بسیار دشوار است. تولید علم آگاهانه‌ترین و عقلانی‌ترین رفتار انسانی است و اهداف مشترک در فرایند تولید علم نقشی اساسی دارند. تحولات علمی با خود آگاهی فردی و تاریخی همراه هستند و با رویدادهای طبیعی و زیستی تفاوتی اساسی دارند. اهداف یک نظریه‌پردازی خاص می‌تواند مقطعی و محلی باشند و اغلب هدف‌ها و غایت‌های مشترکی نیز وجود دارند. کنجکاوی برای کشف حقیقت و تلاش برای به کار گرفتن طبیعت جهت رفع نیازهای جامعه بشری، نمونه‌هایی از اهداف مشترک انواع پژوهش‌های علمی در طول تاریخ علم به شمار می‌روند. این صفحه کلید با هدف حروفچینی طراحی شده است و این هدف در چپ‌نویسی اجزای این ابزار نقشی علی داشته است. ابزارهای علمی مانند ابریارانه، آمپرسنج و تلسکوپ نوری نیز با توجه به غایت و هدف دانشمندان، طراحی شده‌اند. این مطلب در خصوص ابداع زبان علمی و طراحی مفاهیم و نظریه‌ها نیز صدق می‌کند. جامعه دانشمندان با خود آگاهی مفاهیم و نظریه‌های علمی را برای رسیدن به غایت مشترک اعضا طراحی می‌کنند. خود کوهن نیز در جایی که نگاهی ابزاری به علم دارد، ناچار است غایت و هدف مشترک را بپذیرد. او در این خصوص می‌نویسد: «علم به عنوان مجموعه‌ای از ابزارها برای حل معماهای تکنیکی در حوزه‌های انتخابی، به روشنی دقیق و گسترده می‌شود. علم به عنوان یک ابزار بی‌تردید پیشرفت می‌کند» (kuhn, 2000, p.206). روشن است که ابزار را بدون توجه به غایت نمی‌توان تعریف کرد.

فایربرد کوهن را متهم می‌کند که با نادیده انگاشتن اهداف تولید علم عقلانیت جامعه علمی را نادیده گرفته است. او در این خصوص می‌نویسد:

کوهن آن گونه که ما او را اکنون تفسیر می‌کنیم و آن گونه که او اغلب تمایل دارد تفسیر شود، از بحث مهمی اجتناب کرده است. او از بحث در خصوص هدف دانش خودداری کرده است. هر تبهکاری می‌داند که جدای از موفقیت در کار و شهرت در بین همکاران، به دنبال یک چیز است: پول ... اما هدف دانشمندان چیست؟ و با توجه به این هدف آیا علم عادی به چنین هدفی خواهد رسید؟ یا شاید دانشمندان (و فیلسوفان آکسفورد) کم عقل‌تر از تبهکاران هستند. چون کار خود را بدون در نظر گرفتن هدفی انجام می‌دهند» (Feyerabend, 1970, p.201).

اشکالی که فایرabend به آن اشاره می‌کند یکی از تناقض‌های مبنایی جهان‌بینی مدرن است. در این جهان‌بینی از یک سو بر محوریت انسان در جهان هستی تأکید شده و از سوی دیگر انسان در چارچوبی داروینی و فرویدی محصور شده است و برای او شأنی فراتر از حیات مکانیکی یا حیوانی وجود ندارد. با این حال کوهن تا پایان عمر خود از استعاره داروینی استفاده می‌کرد و از اینکه به این استعاره به اندازه کافی توجه نشده، گلایه داشت. او در مصاحبه سال ۱۹۹۵ گفت: «اکنون با قدرت زیادی استدلال می‌کنم که استعاره داروینی در پایان کتاب درست است و باید جدی‌تر از آنچه هست تلقی شود؛ [اما] هیچ کس آن را جدی نگرفت. همه به راحتی از کنار آن گذشتند» (kuhn, 2000, p.308). شاید یک دلیل این کم‌توجهی این بود که در خصوص لوازم دیدگاه داروین اتفاق نظری وجود نداشت و برخی از مورخین علم دیدگاه متفاوتی را به داروین نسبت می‌دادند. به عنوان نمونه مولکی نشان می‌دهد که داروین در آثار خود تصریح کرده است که انتخاب طبیعی به شکلی غیر محسوس غایت خیر را برای طبیعت تضمین می‌کند و «هر زمان و هر جا که فرصت اقتضا کند در سکوت و به شکلی غیر محسوس در حال کار برای بهبود هر موجود زنده در ارتباط با شرایط زیستی و غیر زیستی حیات آن است» (مولکی، ۱۳۷۶، ص ۱۸۸). بر این اساس حتی در نظریه داروین نیز نوعی غایت‌گرایی وجود دارد. لذا از نظر مولکی مفهوم انتخاب طبیعی هنوز نیازمند یک انتخابگر حاکم بر طبیعت است که به گونه‌ای غیر محسوس در جهت بهبود وضعیت حیاتی موجودات زنده تلاش می‌کند. «انتخاب اختیاری اصطلاحات توسط داروین اتخاذ موضعی دینی را که بتواند نتایج یافته‌های وی را در برگرد آسان‌تر کرده است. خداوند همان هستی عاقل‌تری فرض می‌شد که قوانین طبیعت را چنان طراحی کرده است که انطباق اشکال زیست‌شناختی به بهترین وجه تضمین شده است» (همان، ص ۱۹۴).

مشکل تاریخی ادعای گسست

کوهن در آثار خود مدام نمونه‌هایی از انقلاب‌های علمی را معرفی می‌کند. اما او در گزارش‌های

تاریخی خود هیچ‌گاه نتوانست مصداق قابل قبولی از گسست‌ها و انقلاب‌های مورد ادعای خود را نشان دهد.^۱ او در نمونه‌هایی که طرح می‌کند مدام به عناصر مشترک بین پارادایم‌ها اشاره می‌کند و سخنان او برداشتی خطی و رو به پیشرفت را القا می‌کنند. به عنوان نمونه او در خصوص نقش مکاتب نورشناسی پیش از نیوتن در پیدایش پارادایم نیوتنی می‌نویسد: «همه این مکاتب در دوره‌های مختلف سهم مهمی در ایجاد مجموعه‌ای از مفاهیم، پدیدارها و فنون داشتند، مجموعه‌ای که نیوتن نخستین پارادایم تقریباً همه جا پذیرفته شده نورشناسی فیزیکی را از آن اخذ کرد» (کوهن، ۱۳۹۰، ص ۴۲). او در جای دیگر این پیشرفت انباشتی را به همه تاریخ علم تعمیم می‌دهد و می‌نویسد: از نظر من هر مرحله‌ای از تحول یک حوزه خاص بر مرحله قبل بنا شده است - گرچه نه به طور کاملاً مستقیم - در مرحله قبل پرش‌ها، داده‌ها و مفاهیمی که برای تحقق مرحله بعدی به آنها نیاز است، تولید می‌شوند» (kuhn, 1993a, p.227).

همچنین از نظر کوهن مهم‌ترین دلیل پذیرش یک پارادایم موفقیت آن در حل مسائلی است که در پارادایم قبلی بحران ایجاد کرده است (کوهن، ۱۳۹۰، ص ۱۹۱). افزون بر این کوهن می‌پذیرد که بخشی از دستاوردهای یک پارادایم «همواره پایدار از آب در می‌آید» (همان، ص ۵۵) و پارادایم‌های جدید معمولاً «مقدار زیادی از... دستاوردهای گذشته را حفظ می‌کنند» (همان، ص ۲۰۹).

به هر حال قول به وجود گسست‌ها در تاریخ علم برای این واقعیت تاریخی که علم رو به پیشرفت است، تبیین روشنی ارائه نمی‌کند. تردیدی نیست که انتقال میراث تجربی و عقلانی نسل‌های گذشته به نسل‌های کنونی نقش بی‌بدیلی در پیشرفت علم در طول تاریخ بشر داشته است. اما با ادعای گسست چنین انتقالی ناممکن می‌شود. کوهن در ابتدا حاضر بود به چنین نتیجه‌ای پایبند باشد. او با صراحت می‌گفت من در توالی مکانیک ارسطو، نیوتن و اینشتین «هیچ توسعه هستی‌شناختی‌ای که دارای جهتی منسجم باشد نمی‌بینم. برعکس، از بعضی جهات مهم، اگرچه نه در تمام جهات، نظریه نسبیّت اینشتین به نظریه ارسطو نزدیک‌تر است» (همان، ص ۲۵۰). اما او در آثار بعدی خود پیشرفت یک سویه و برگشت‌ناپذیر را پذیرفت. او در این خصوص می‌نویسد: «اگر شما مسیر رشد علم را همان‌گونه که متعارف است به صورت الگویی تکاملی و درخت مانند تصور کنید آنگاه فکر می‌کنم در نظر گرفتن حالت زیر نه تنها ممکن بلکه بسیار آسان است: مجموعه‌ای از معیارها را در نظر بگیرید که به مشاهده‌گر بی‌طرف، امکان می‌دهد که بگوید کدام یک از دو نظریه‌ای که هریک برای توضیح جنبه خاصی از طبیعت ارائه

شده‌اند، در مقام متأخرتر (و در نتیجه، متکامل‌تر) قرار دارد و کدام یک در مقام متقدم‌تر... به این معنا، مسیر رشد علم، نشان‌دهنده یک روند یک سویه و بازگشت‌ناپذیر است و این دیگر، دیدگاهی نسبی‌گرایانه نخواهد بود»^{۱۱} چنین بیانی با اینکه دیگر نسبی‌گرایانه نیست، اما مستلزم تجدید نظر در مفاهیم اصلی فلسفه علم تامس کوهن است و به طور خاص با اصل مفهوم گسست و «انقلاب» سازگار نیست.

کوهن در فلسفه علم خود بیشتر به ابعاد نظری علوم تجربی توجه دارد و چون این ابعاد ماهیت ثابتی ندارند، این تصور ایجاد شده است که همه ابعاد علم در حال تغییرند و هیچ‌گونه ثباتی وجود ندارد. اما بیشتر مورخین علم و بیشتر دانشمندان با این تصویری که کوهن از علم ترسیم می‌کند موافق نیستند. به عنوان نمونه پدرسن محتوای علم را به سه بخش تقسیم می‌کند (راسل، ص ۲۴۴-۲۴۱). بخش نخست اطلاعات تجربی و مشاهدتی صرف هستند که در نشریات آزمایشگاهی یا بایگانی‌ها برای مدتی ذخیره می‌شوند و سپس در باتلاقی از اطلاعات مشابه به گونه‌ای فرو می‌روند که یا فراموش می‌شوند یا اصلاً محو فیزیکی می‌شوند. بخش دوم محتوای نظری علم است که برای مردم عادی و فیلسوفان جذابیت بیشتری دارد. نظریه‌هایی مانند سیاه‌چاله‌ها، قوانین ژنتیک و نسبیت خاص و عام نمونه‌هایی از بخش نظری علم به شمار می‌روند که انبوه آثار عامه‌پسند و نظریه‌های فلسفی پیرامون آنها شکل گرفته است. این بخش از محتوای علم با اینکه به سادگی فراموش یا محو نمی‌شود اما در طول تاریخ علم محکوم به تغییر است. بخش سوم گزاره‌های مربوط به روابط بین پدیده‌هاست که به گونه‌ای انباشتی رو به رشد هستند. به عنوان نمونه گزاره‌های مربوط به نیروی ثقل، نقاط ذوب، جرم‌های اتمی، هادی‌های الکتریکی در این بخش قرار می‌گیرند. پدرسن معتقد است این بخش از اطلاعات علمی «پیوسته در افزایش است و اطلاعات جدید درباره ارزش ثابت آنها همواره به دست می‌آید... و محال است بتوان انکار کرد که این انباشت روابط اولیه نوعی پیشرفت واقعی را نمایش می‌دهد» (همانجا). او به این گزاره مثال می‌زند که «روشنایی ماه از خورشید است» و تأکید دارد که از نظر علمی محال است بتوان در یک سیستم فکری گزاره نقیض آن را پذیرفت.

پدرسن همچنین معتقد است اکثریت قاطع دانشمندان دانش تجربی را نوعی یافتن می‌دانند و با استعاره ساختن موافق نیستند. او در این خصوص به سخنان برخی از دانشمندان مانند نیوتن و هایزنبرگ استناد می‌کند و با این حال تأکید دارد سخنانی از این دست به اندازه‌های زیاد است که فهرست کردن آنها بسیار ملالت‌آور است. به عنوان نمونه هایزنبرگ معتقد است صوری کردن

نتایج تجربی ممکن است این احساس را ایجاد کند که محتوای دانش تجربی ابداع خود فرد است. گویی دانشمند مانند فردی است که در ساحل اقامت دارد و مدام در خصوص ردپای خودش بر شن‌ها نظریه‌بافی می‌کند. با اینکه او علل مختلفی را برای این پدیده شگفت‌انگیز بیان می‌کند، اما فقط فیلسوفان ایدئالیست این امکان را دارند که از چشم‌اندازی بالاتر به او بنگرند و یادآوری کنند که او موضوع شناخت را می‌سازد نه اینکه می‌یابد. اما هاینبرگ با این تصویر از دانش موافق نیست و می‌نویسد: «وقتی کسی از درک روابط بسیار ساده و مهم طبیعت که نهایتاً در قالب یک نظام اصل موضوعی می‌گنجند، عاجز می‌ماند، همه چیز برای او به نحو متفاوتی جلوه‌گر می‌شود. آن‌گاه چشم باطنی ما به ناگهان باز می‌شود و روابطی را که همیشه موجود بوده‌اند - چه با ما و چه بدون ما - مشاهده می‌کنیم، به طور کاملاً بدیهی در می‌یابیم که به وسیله انسان خلق نشده‌اند» (همانجا). هاینبرگ نه تنها موضوع شناخت را مستقل از نگاه دانشمندان می‌داند بلکه در ادامه توضیح می‌دهد که انواعی از شناخت وجود دارند و بخشی از آن می‌تواند از بیرون و الهام‌گونه باشد.

با اینکه کوهن با نقد تلقی انباشتی بر وجود گسست‌ها در متن تاریخ علم باور دارد، حتی در متن کتاب ساختار نیز نمی‌تواند به ادعای وجود گسست‌ها پایبند باشد. در اینجا مجال بررسی همه نمونه‌ها نیست و صرفاً به یک نمونه از بحث‌هایی که تلقی انباشتی در آن حضور پررنگی دارد اشاره می‌شود. کوهن در تحلیل زمینه‌های بحران با اینکه به دنبال بیان دلایل انقلاب است، اما بیش از هر جای دیگری از این آموزه محوری خود که تاریخ علم گسست‌هاست فاصله می‌گیرد و به گونه‌ای ضمنی یا صریح پیوستگی و تعامل پارادایم‌ها را نشان می‌دهد.

از نگاه او نوآوری‌ها در بروز بحران نقشی محوری دارند. پژوهش تجربی حتی زمانی که به دنبال نوآوری نظری و کشف پدیداری نیست، اغلب به نوآوری‌ها و ابداعات زیادی ختم می‌شود. نوآوری‌هایی که در یک پارادایم ایجاد می‌شوند، قواعد جدیدی را طلب می‌کنند (کوهن، ص ۸۴). هرگونه اکتشاف یا اختراعی با اینکه بر اساس پارادایم کنونی طراحی می‌شود، اما در نهایت ممکن است اعوجاجی را نشان دهد که تحول پارادایم را ضروری می‌سازد. پارادایم حاکم به عنوان یک کلیت زمینه کشف و نوآوری را فراهم می‌کند و کشف و نوآوری نیز به نوبه خود کلیت پارادایم حاکم را بر نمی‌تابد و تحولی انقلابی را طلب می‌کند. گاهی هم فعالیت یک جامعه علمی، عامل انقلاب در جوامع علمی دیگر می‌شود. به عنوان نمونه تدوین قوانین ماکسول، حوزه‌های دیگر را نیز متلاطم کرد (همان، ص ۲۲۱).

به هر حال از نظر کوهن پارادایم حاکم با تمرکز بر مسائل جزئی نه تنها امکان حل آنها را فراهم می‌کند بلکه همزمان با آشکار ساختن اعوجاج‌های احتمالی، زمینه‌ساز انقلاب علمی است. او در اینجا تعمیق حاصل از پارادایم را عامل کشف اعوجاج و زمینه‌ساز انقلاب معرفی می‌کند و حتی تصریح می‌کند که «نوآوری معمولاً تنها بر دانشمندی ظاهر می‌شود که چون به طور دقیق می‌داند که منتظر چه چیز باشد، می‌تواند تشخیص بدهد که یک جای کار ایراد دارد. اعوجاج تنها در پرتو زمین‌های که پارادایم فراهم کرده است ظاهر می‌شود» (همان، ص ۹۸). او در جاهای دیگر نیز تصریح می‌کند که اطمینان به پارادایم باعث تدقیق در یک معضله و ظهور پارادایم جدید است (همان، ص ۱۹۰).

اما او تحلیل دیگری نیز دارد که با این تحلیل متفاوت یا حتی متناقض است. در تحلیل دوم که اتفاقاً مانند تحلیل نخست بارها در آثار کوهن تکرار شده است تصریح شده است که پارادایم جدید را تقریباً همیشه دانشمندان بسیار جوان یا کسانی که تازه با پارادایم حاکم آشنا شده‌اند، اختراع می‌کنند. دلیلش این است که این افراد دلبستگی و تعهد چندانی به قواعد حاکم ندارند و استعداد زیادی برای تصور قواعد بدیل دارند (همان، ص ۱۲۴-۱۲۳). او بر این اساس دانشمندان جوان را که با پارادایم حاکم آشنایی زیادی ندارند و تعهد کمتری نسبت به آن دارند، عامل انقلاب معرفی می‌کند. او در جای دیگر تصریح می‌کند افرادی که برای نخستین بار زمینه تحول را فراهم می‌کنند، دو ویژگی دارند. آنها از یک سو بر مسائل بحران‌ساز تمرکز داشته‌اند و از سوی دیگر به دلیل آنکه از پژوهشگران جوان و تازه وارد به شمار می‌روند، به پارادایم حاکم و قواعد آن تعهد عمیقی ندارند (همان، ص ۱۸۱). بنابراین کوهن از یک سو تصریح می‌کند که اطمینان به پارادایم حاکم باعث تدقیق در یک معضله و ظهور پارادایم جدید است (همان، ص ۱۹۰) و از سوی دیگر نیز ادعا می‌کند که طراحان پارادایم جدید «معمولاً به قدری جوان هستند یا به قدری تازه وارد... که کمتر از معاصرانشان به جهان بینی و نیز قواعد تعیین‌شده پارادایم قدیم به نحو عمیقی» (همان، ص ۱۸۱) تعهد دارند.

کوهن در مقاله «تنش جوهری» با تمسک به روشی هگلی زمینه‌های تحقق انقلاب را به گونه‌ای کاملاً متفاوت توضیح می‌دهد. او در این تحلیل جدید پارادایم را صحنه نزاع دائمی و بنیادین بین دو جریان فکری سنت‌گرا و سنت‌ستیز معرفی می‌کند و تنش بنیادین حاصل از این نزاع را عامل انقلاب‌های علمی می‌داند. این تنش در درون ذهن یک دانشمند نیز جریان دارد. یک دانشمند برای موفقیت باید به اجماعی که در خصوص پارادایم وجود دارد پایبند باشد و

همزمان برای درخشش باید بتواند نوآوری‌هایی نیز داشته باشد. لذا دانشمندان موفق همزمان ویژگی‌های سنت‌گرایی و سنت‌شکنی را جمع می‌کنند. البته لازم نیست این دو ویژگی در یک فرد جمع شوند. کار علمی کاری جمعی است و یک تحول علمی موفق حاصل همکاری گروهی است که متشکل از افراد سنت‌گرا و افراد هنجارشکن است. نهاد علم باید بتواند زمینه‌های فعالیت هر دو گروه را همزمان فراهم کند.

لذا کوهن معتقد است تفکر «همگرا»^{۱۲} و تفکر «واگرا»^{۱۳} برای تحول علمی به یک اندازه ضرورت دارند و هر پارادایمی متضمن نوعی «تنش بنیادین» است که بین سنت و نوآوری جریان دارد.^{۱۴} این تحلیل هگلی با اینکه در ظاهر ناسازگاری‌ها را کاهش می‌دهد، اما با محافظه‌کاری‌هایی که کوهن به دانشمندان نسبت می‌دهد سازگار نیست و مستلزم تجدید نظر در مبانی اندیشه کوهن است. چون او در کتاب ساختار مدام تأکید دارد که ارزش پارادایم در این است که بستری آرام و فاقد تنش جهت رشد نهال علم فراهم می‌کند. ناسازگاری بنیادین در این است کهاو در کتاب ساختار مؤلفه‌های مورد اجماع را پارادایم می‌نامد و در مقاله «تنش جوهری» هر پارادایمی را متضمن نوعی تنش جوهری می‌داند و از نزاع درون پارادایمی به عنوان عامل انقلاب یاد می‌کند.

کوهن اغلب اعوجاج را با موارد نقیض یکسان می‌داند (کوهن، ۱۳۹۰، ص ۱۱۰) و تصریح می‌کند که اعوجاج پدیداری است که «پارادایم کاوشگر را آماده آن نکرده است» (همان، ص ۹۰). او گاهی نیز از «آگاهی پیشین از اعوجاج» (همان، ص ۹۵) سخن می‌گوید و حتی تأکید می‌کند که «اعوجاج تنها در پرتو زمینه‌ای که پارادایم فراهم کرده است ظاهر می‌شود» (همان، ص ۹۸). به هر حال او معتقد است صرف وجود اعوجاج یا آگاهی از آن عامل انقلاب نیست. هر پارادایمی به طور طبیعی اعوجاج‌هایی نیز دارد و دانشمندان در پژوهش‌های خود به دنبال آن هستند که مسائل ناشی از این اعوجاج‌ها را حل کنند. با این حال اعوجاجی که حل آن اهمیتی خاص و حیاتی دارد، در صورتی که بدون راه حل بماند می‌تواند بحران‌ساز باشد. همچنین جمعی از اعوجاج‌ها که مدت‌ها بدون راه حل مانده‌اند، ممکن است بحرانی را ایجاد کنند که پارادایم حاکم را متزلزل کند. کوهن در این بحث به طور ضمنی نقش تجربه در ابطال یا تقویت یک پارادایم را می‌پذیرد. اعوجاج ناشی از اندازه‌گیری به یک معنا تجربه‌ای است که پیش‌بینی‌های پارادایم کنونی را باطل می‌کند و همزمان پارادایم جدید را تقویت می‌کند. همچنین او تصریح می‌کند که اندازه‌گیری تجربی در نزاع میان دو نظریه سلاح قدرتمندی است. کوهن با توجه به

این کارکرد تجربه تأکید می‌کند که تنها به خاطر همین کارکرد است که باید مفهوم تأیید را حفظ کرد (همو، ۱۳۹۲، ص ۳۰۳).

کوهن با اینکه در کتاب ساختار به طور مکرر با تلقی انباشتی مخالفت می‌کرد اما از مثال‌های تاریخی همین کتاب می‌توان دلایلی برای تلقی انباشتی یافت. او در دوره دوم فکری خود با تقسیم تحولات علمی به عادی و انقلابی تأکید داشت که انباشت معلومات در چارچوب علم عادی منجر به پیشرفت علم می‌شود. او در این خصوص می‌نویسد: «تغییر انقلابی تا حدودی بر اساس تفاوتی که با تغییر عادی دارد تعریف می‌شود و تغییر عادی همان‌گونه که پیش از این بیان شد نوعی تغییر است که منجر به رشد، تجمع و افزایش انباشتی معلومات قبلی می‌شود. به عنوان نمونه قوانین علمی اغلب محصول این فرایند عادی هستند: قانون بویل نمونه‌ای از قوانین مورد بحث است ... اکثریت قاطع پیشرفت علمی از سنخ انباشت عادی است» (kuhn, 2000, p.14). او همچنین در ادامه با استفاده از ادبیاتی تجربه‌گرایانه تأکید می‌کند که برخی از مبانی پوزیتیویست‌ها مانند دیدگاه‌های آنها در خصوص فرایند مفهوم‌سازی و تعریف واژه‌های نظری در روش تاریخی نیز قابل استفاده است. در مجموع کوهن در دوره دوم فکری خود به ندرت از مفهوم انقلاب استفاده می‌کرد و تصریح می‌کرد که «دیدگاه من در خصوص تغییر انقلابی تا اندازه زیادی تعدیل شده است» (ibid, p.56). البته اگر تحولات علمی وسیع و عمیق را انقلاب بنامیم، قطعاً در تاریخ علم انقلاب‌های علمی زیادی رخ داده است. اما اگر انقلاب به معنای گسست واقعی باشد در طول تاریخ علم مصداقی ندارد.

نتیجه

کوهن در آثار خود مفهوم پیشرفت را کنار نمی‌گذارد. اما او تلاش دارد بدون تمسک به مفهوم صدق تبیینی برای باور به پیشرفت علم ارائه کند. در این نوشتار استدلال شد که تبیین کوهن به دلیل اینکه از مفهوم صدق جداست ناتمام است. کوهن اجماع دانشمندان را مهم‌ترین عامل مشروعیت یک پارادایم علمی می‌داند. او بدون توجه به اختلاف‌ها و رقابت‌های درون پارادایمی مدعی است که در علم عادی اجماع حاکم است. در تصویری که او از یک پارادایم علمی ارائه می‌کند یک کار پژوهشی با هماهنگی کامل بین اعضای یک جامعه انجام می‌شود و همه اعضا در خصوص پیش‌فرض‌ها و اهداف با یکدیگر اتفاق نظر دارند. سازوکار حقوقی نانوشته‌های نیز

وجود دارد و اگر کسی از موارد مورد توافق تخطی کند به طور خودکار با دستی نامرئی از جامعه علمی اخراج می‌شود.

ادعای کوهن این است که دست کم بخشی از پیشرفتی که خاص به علم تلقی می‌شود یک احساس درون پارادایمی است و به دورانی مربوط می‌شود که مکاتب رقیب وجود ندارند. او در بحث از پیشرفت بیشتر علل باور به پیشرفت را بررسی می‌کند. باور به پیشرفت به معنای پیشرفت واقعی نیست و لذا تبیین او هیچ منافاتی با توقف یا حتی پسرفت علم ندارد.

کوهن اغلب به گونه‌ای سخن می‌گوید که گویی تلقی پیشرفت نوعی توهم ناشی از اجماع است و تلقی پیشرفت را به عنوان توهمی که ناشی از فقدان مکاتب رقیب است معرفی می‌کند. او به نتایج عملی نظریه‌های علمی توجهی ندارد و به نظر می‌رسد علم و فناوری را دو داستان جدای از هم می‌داند. بر خلاف تصور کوهن به نظر می‌رسد اجماع حاصل پیشرفت است و زمانی تحقق می‌یابد که جامعه علمی قانع شده باشد که نظریه جدید یک گام به جلوست. مشکل اصلی این است که کوهن از روش تاریخی خود نتایجی مطلق و فراتاریخی می‌گیرد. او بدون هیچ دلیلی ادعا می‌کند که از علم نمی‌توان انتظار داشت ما را به حقیقت برساند یا تقرب به آن را تضمین کند. اما در صورتی می‌توان ادعا کرد که علم ما را به حقیقت نزدیک نکرده، که حقیقت را بشناسیم. بدون شناخت حقیقت پرسش از تقرب به حقیقت نیز پاسخ مشخصی ندارد. ضمن آنکه معلوم نیست با روش تاریخی چگونه می‌توان این ادعا را اثبات کرد که در گذشته تقرب به حقیقت رخ نداده است و در آینده نیز رخ نخواهد داد.

در مجموع کوهن در بحث از پیشرفت علم واقعیت‌های مهمی را که تاکنون مورد توجه نبوده‌اند و اغلب به حوزه جامعه‌شناسی یا روان‌شناسی علم مربوط می‌شوند، برجسته می‌کند. اما همزمان واقعیت‌های مهم‌تری را که تاکنون مورد توجه بوده‌اند و اغلب به حوزه معرفت‌شناسی تعلق دارند، نادیده می‌گیرد. به نظر می‌رسد اینکه اجماع دانشمندان نقش مهمی در ادعای پیشرفت دارد درست است. اینکه طرفداران یک پارادایم پیروزی آن را نوعی پیشرفت می‌دانند، نیز قابل تردید نیست. اما فیلسوفان علم پیش از کوهن بیشتر به دنبال بیان دلایل تحقق یک اجماع و نقش این دلایل در پیروزی یک پارادایم بودند.

یادداشت‌ها

۱. کوهن، ۱۳۹۰، ص ۱۲۱

کوهن همچنین به پوپر اشکال می‌کند که برای هر پژوهشی شواهدی نقیض وجود دارد و اینطور نیست که دانشمندان پارادایم را با صرف مشاهده موارد نقیض کنار بگذارند (همان، ص ۱۱۲).

2. Aristarchus

۳. با اینکه کوهن در بحث از قیاس‌ناپذیری تأکید می‌کند که پارادایم‌ها مسائل مشترکی ندارند، ولی در این بحث حل مسائل پارادایم قبلی یا افزایش دقت در حل مسائل را به عنوان دلیل پذیرش پارادایم جدید معرفی می‌کند و حتی با صراحت بیان می‌کند که پارادایم‌های جدید معمولاً مقدار زیادی از دستاوردهای گذشته را حفظ می‌کنند. او با این ادبیات رشدی تدریجی و انباشتی را به تصویر می‌کشد و چنین تصویری با تعریف پارادایم‌ها به عنوان گسست‌هایی تاریخی همخوانی ندارد.

۴. روشن است که اثبات دقت یا اثبات درستی یک پیش‌بینی جدید از یک سو نیازمند پذیرش نقش ایجابی تجربه است و از سوی دیگر نیازمند نظریه سنتی مطابقت با واقع است. در حالی که کوهن نه برای تجربه نقشی ایجابی در نظر می‌گیرد و نه به نظریه مطابقت روی خوشی نشان می‌دهد.

۵. کوهن در این بحث منسجم سخن نمی‌گوید. او در ادعایی که برخلاف اجماع قاطع همه ستاره‌شناسان است ادعا می‌کند که نظریه کوپرنیک دقیق‌تر از نظریه بطلمیوس نبود (همان، ص ۱۹۲) و در ادامه به پیش‌بینی‌های جدیدی اشاره می‌کند که حاصل کار کوپرنیک بود و حدود ۶۰ سال بعد اثبات شد. پیش از این نیز کوهن عدم تطابق نظام بطلمیوسی با مشاهدات علم نجوم را به عنوان علت شکست این نظام معرفی کرده بود (همان، ص ۱۱۷) او همچنین با اینکه دلایل فوق را برای دانشمندان «مهم‌ترین و ترغیب‌کننده‌ترین» می‌نامد، اما همزمان ادعا می‌کند که این دلایل «نه فردا و نه جمعاً مجاب‌کننده نیستند» (همان، ص ۱۹۳).

۶. این سخن از بارنز است. رک. زیباکلام، ۱۳۸۴، ص ۱۴۷.

۷. در اینجا کوهن تحول «نسبی» را نیز انقلاب می‌خواند (همان، ص ۱۲۵). در حالی که اگر بتوان چنین تحولی را انقلاب نامید دیگر نمی‌توان پارادایم‌ها را قیاس‌ناپذیر دانست. گرچه حکم به مطلق بودن تحول نیز بدون قیاس دو پارادایم ناتمام است.

۸. این ادعای کوهن که علوم تجربی کمتر با نیازهای حیاتی بشر ارتباط دارند شکفت‌انگیز است و با واقعیت‌های تاریخی فاصله زیادی دارد. خود کوهن نیز در جای دیگر ارتباط موضوعات پیچیده علمی با مسائل روزمره را به عنوان یکی از معیارهای ترجیح یک نظریه معرفی می‌کند (همان، ص ۲۴۹). او در آثار بعدی خود نیز ثمربخشی را به عنوان یکی از ارزش‌های اصلی در حوزه تولید علم معرفی می‌کند (کوهن، ۱۳۹۲، ص ۴۸۱).

۹. پوپر در ابتدا فرضیه تطور داروین را نوعی شبه علم تلقی می‌کرد که فاقد محتوای تجربی است. از نظر او این فرضیه ابطال‌پذیر نیست و با هیچ رویداد قابل فرضی باطل نمی‌شود. بنابراین فرضیه تطور معیار علمیت را ندارد. او معتقد بود چیزی به نام قوانین داروینی وجود ندارد و به همین دلیل فرضیه داروین قدرت پیش‌بینی ندارد. اصل بقای اصلح از نظر پوپر قانونی تجربی نیست و بیشتر شبیه نوعی این همانی است که بدون پژوهش تجربی قابل تصدیق است. چون بدون نیاز به تجربه نیز می‌توان فهمید که در هر تنازعی آنکه اصلح است باقی می‌ماند. البته آثار داروین بخش‌هایی تجربی نیز دارد که به تاریخ انواع مربوط است و نمی‌توانند به قوانینی شبیه قوانین نیوتنی تبدیل شوند. لذا پوپر با کسانی که داروین را نیوتن زیست‌شناسی می‌نامیدند مخالف بود (رک. پوپر، ۱۳۷۴، ص ۲۹۶-۲۸۰؛ پوپر، ۱۳۵۸، ص ۱۱۵). با اینکه پوپر بعدها از این دیدگاه خود عدول کرد و حتی تا آنجا پیش رفت که معیار ابطال‌پذیری را نیز با استفاده از ادبیات داروین معرفی کرد، اما او هیچ‌گاه پاسخی قانع‌کننده برای اشکالات فوق بیان نکرد.

۱۰. حتی اگر فرض کنیم کوهن با روش تاریخی در مورد پارادایم‌های سابق ادعای گسست و قیاس‌ناپذیری را اثبات کند، باز نمی‌تواند با تمسک به روش تاریخی این حکم را به پارادایم‌های آینده تعمیم دهد. او مدعی است که بسیار نادر است که جامعه‌های علمی متفاوت مسائل یکسانی را کاوش کنند (کوهن، ۱۳۹۰، ص ۲۰۱). ولی اگر چنین امکانی در گذشته هر چند به گونه‌ای نادر تحقق یافته است، دلیلی ندارد در آینده تداوم یا حتی غلبه نداشته باشد. به ویژه آن که در دوران معاصر ابزارهای جدید و ارتباطات گسترده باعث شده تا جوامع علمی و پرسش‌های آنها به یکدیگر نزدیک شوند.

۱۱. به نقل از فطورچی، پیروز، «نسبی‌گرایی معرفتی و فلسفه علم»، ذهن ۷-۶، ص ۸۹.

12. Convergent thinking

13. Divergent thinking

۱۴. رک. مقاله «تنش جوهری: سنت و نوآوری در پژوهش علمی» در کوهن، ۱۳۹۲، ص ۳۲۹-۳۴۷.

منابع

پوپر، کارل، حدس‌ها و ابطال‌ها: رشد شناخت علمی، ترجمه احمد آرام، تهران، شرکت سهامی، ۱۳۶۸.

_____، شناخت عینی: برداشتی تکاملی، ترجمه احمد آرام، تهران، اندیشه‌های عصر نو، ۱۳۷۴.

راسل، رابرت و دیگران، فیزیک، فلسفه و الهیات، ترجمه همایون همتی، تهران، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی، ۱۳۸۴.

زیباکلام، سعید، معرفت‌شناسی اجتماعی: طرح و نقد مکتب ادینبورگ، تهران، سمت، ۱۳۸۴.

کوهن، تامس، ساختار انقلاب‌های علمی، ترجمه سعید زیباکلام، تهران، سمت، ۱۳۹۰.

_____، تنش جوهری: جستارهایی درباره دگرگونی و سنت علمی، ترجمه علی اردستانی، تهران، نشر رخداد نو، ۱۳۹۲.

مولکی، مایکل، علم و جامعه‌شناسی معرفت، ترجمه حسین کچویان، تهران، نشر نی، ۱۳۷۶.

Feyerabend, Paul , "Consolations for the Specialist", in *Lakatos, Musgrave (eds) (1970)*, p. 197–230, 1970.

Gattei, Stefano, *Thomas Kuhn's "Linguistic Turn" and the Legacy of Logical Empiricism: Incommensurability, Rationality and the Search for Truth*, Ashgate ebooks, 2008.

Kuhn, Thomas S., "Reflections on my Critics", in *Lakatos, Musgrave (eds) Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, p. 231–278, 1970.

_____, *The Road Since Structure, Philosophical Essays, 1970–1993, with an Autobiographical Interview*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago–London, University of Chicago Press, 2000.

Lakatos, Imre, and Alan Musgrave, eds. *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

