



مکتبهای تحقیق و تاریخچه آنها

نویسنده: جان دبلیو سرورز
مترجم: هوشنگ نایبی

□ در این مقاله، اصل و منشاء مفهوم کتبهای تحقیق و علت توجه بسیاری از مورخان علم به این مقوله، مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور، شیوه های استعمال اصطلاحات مکتب و مکتب تحقیق از سوی مورخان و دانشمندان، مورد ارزیابی قرار گرفته و چند و چون هریک مطرح شده است.

طی 25 سالی که از انتشار مقاله « پرورندگان شمیمیدان: مکتبهای تحقیق لایبیگ توماس تامسون² » اثر مورل³ می گذرد، کمتر مقاله دیگری چنین تأثیر شگرفی بر علوم جدید گذاشته است. اکثر مقالات کتاب « اُزیرس⁴ » صریحاً به مورل ادای احترام می کنند؛ تمامی این نوشته ها، مقولات و مباحث وی را نقطه عطف و روشی نو به شمار می آورند. این مقالات تنها بخش کوچکی از متونی است که با مطالعه و بررسی مکتبهای تحقیق علمی اختصاص دارند. خود مورل « مکتب تحقیقی » خاصی به وجود نیاورده است. علاوه بر آن، کار کمتر محققى که سهمی در مکتبهای تحقیق دارد، در راستای کار اوست. وی به طور کلی به پا گرفتن مکتبی خاص (سنت تفکر

وکار در جهت کشف موضوعی که پژوهندگان پیشین به طور مطلوب و بسنده ای بدان نپرداخته بودند) مساعدت رسانده است. در نظر مورل این موضوع همانا مطالعه گروه های آزمایشگاهی است که نقش مهمی در رشد و تحولات اخیر علم داشته اند.

از دیدگاه برخی از اشخاص، رشته ما گاه نسبت به واژه ها و ریشه آنها وسواس زیادی به خرج می دهد. اصطلاحاتی نظیر حرکت⁵ و نیرو⁶ به حق مایه عظمت دانش است. با ریشه یابی چنین واژگانی نسبت به مفاهیم و مفروضات تلویحی استعمال کنندگان آنها بصیرتی خاص پیدا می کنیم. تاریخچه رشته ما نیز مانند سایر رشته ها مملو از مثالهایی از واژه ها و عبارتهایی است که گاه به سرعت و گاه به کندی در زبان ما رسوخ کرده، به اصول تنظیم کننده پژوهش مبدل شده اند.

پاره ای از این واژه ها در رشته ما معنای خاصی یافته و پاره ایاز آنها هم از رشته های دیگر اقتباس شده اند. پارادایم،⁷ گفتمان⁸، تخصصی شدن⁹ و

معانی و بیان 10 از این دسته واژه ها است.

مورخان عموماً حوصلهٔ چندانی برای بررسی واژگان خود ندارند، آنان واژگان را به کار می برند و تأمل دربارهٔ آنها را به آینده محول می کنند. با وجود این، بهتر است هرچند وقت یکبار درنگ کرده دربارهٔ ریشه و معنای واژگان مورد استعمال خود تأمل کنیم و چه بهتر خواهد بود اگر چنین تأملاتی به صورت کتاب منتشر شود. به این ترتیب، نه تنها شناختی از تاریخچهٔ خود اصطلاح به دست می آوریم، بلکه از ریشهٔ آگاهی تاریخی مان از نهادهایی که آن اصطلاح خاص توصیف می کند، ماهیت طرحی که پژوهندگان آن نهادها با آن سروکار دارند و قوت و ضعف و محدودیت آن طرح، شناخت بهتری کسب می کنیم.

با اینکه توصیف مکتب تحقیق به منزله موضوعی با تاریخچه ای مشخص بسیار سودمند و درست است، اما با این حال، کاربرد مکرر آن در دانش معاصر سابقه ای در ایام گذشته - چه در بین مورخان و چه در بین خود دانشمندان - ندارد. البته، خود اصطلاح مکتب به

تنهایی کاربرد فراوانی دارد. جدای از معنای کالبدی آن (مکان تحصیل)، دیری است که این واژه برای گروه ها و گاه برای معلمان و رشته هایی که بر حسب برخورداری از آیین، روش یا سبک مشترکی به صورت پیکرهٔ واحدی درآمده اند (مانند «مکتب ارسطو»، «مکتب دکارت») پیدا کرده است. هرچند دانشمندان گاه این واژه را در معنای خنثی آن به کار می برند، در عین حال به منزله واژهٔ اهانت آمیز نیز از آن استفاده می کنند. چنین کاربردی خاصه در چند دههٔ آخر قرن بیستم رواج یافته است؛ هرچند که محدود به این چند دوره نمی شود. منتقدان، گروه هایی را که تقلید و التزام غیر موجهی به نظریه یا آیین خاصی دارند، پیروان «مکتب» خطاب می کنند. «جاهر سبریچ»، 11 «ژوستاس لایبیگ» 12 و «هرمن کاپ» 13 از برزلیوس 14 نویسنده تی.ای.تروپ 15 از آن رو فرق دارد که «بی طرفانه است و هیچ ارجاع خاصی به جزمیات یا مکتب خاص تفکر شیمییدانها ندارد».

از نظر « هنری ای آرمسترانگ » 16، مکتب « ویلهلم اسوالد » 17 در نظر « تمامی کسانی که به آن اعتقاد دارند، به منزله بدعتگزاری بی ارزش »، طالب « اطاعت دانشمندان جوان » است و از آن روز که « تمام مجاری اصلی ارتباط و اکثر بورسهای تحصیلی در اشتغال کشیشان ارشد فرقه است »، سزاوار انتقاد است.

ممکن است عضویت در مکتب به تضعیف بی طرفی بکشد، ضمن آنکه از طرف دیگر نیز ممکن است منجر به نزدیکی تصورات شود. از نظر «فرانسیس آر. جاپ» 18 چنانچه «آگوست ککوله» 19 به قدری کوتاه بین بود که دعوت لایبیگ را برای دستیاری خودش می پذیرفت، احتمالاً کارهای تحقیقاتیش به الگوی واحدی محدود می شد. اما « ککوله همواره بر ضرورت به دورانداختن مفاهیمی که در اوایل آموزش کسب کرده بود، تأکید می ورزید ».

او اعتقاد داشت: « خودتان را از روح مکتب آزاد کنید، تا قادر شوید کار مستقلی انجام دهید. » ککوله با روی

آوردن به همکاری با سایر شیمیدانهای بزرگ خود را از قید هر نوع رژیم سرکوب کننده بالقوه رها ساخته، از آزادی ابراز نبوغ خلاقه خویش برخوردار شد. به قول خود وی؛ « ابتدا شاگرد لایبیگ بودم، سپس شاگرد دوماس، 20، گرهارت 21 و ویلیامسون شدم. دیگر به هیچ مکتبی تعلق نداشتم ». عضویت و غرق شدن بیش از حد در یک مکتب مانع از شکوفایی نبوغ است. مجادله بین رهبران « مکتب ها » اتلاف وقت و انرژی را به همراه دارد؛ برتری یک مکتب مشخص، مانع پیشرفت است. متون علمی قرن نوزدهم سرشار از داستانهای عبرت انگیز درباره چنین آثار زیانباری است. با تمام این وجود، مزایای خاص مکتبها از چشم ناظران معاصر پوشیده نبوده است. دانشمندان پایه گذار مکتبها جدای از پیامد کارشان، در رشد خلاق شاگردان یا رشد مفهومی رشته های خود سهم عمده ای در پیشرفت صنعتی و وجهه ملی داشته اند. از همین رو، هنری آرمسترانگ « مکتب هافمن » 22 را که با تعلیم شیمیدانهای فنی در پیشرفت صنایع سهم قابل

توجهی داشته، می ستاید و « جی ام کرافتز » 23 زبان به ستایش « آدولف ورتز » 24 و « چارلز فریدل » 25 می گشاید که با ایجاد « مکتبی بر اساس تلقی مشترک و وحد نظر ، به عاملی مهم در پیشرفت ملی مبدل شده اند» .

در بین دانشمندان و ناظران علم که در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم واژه مکتب را به کار می بردند، هیچ کس به اندازه « جان تئودور مارز » 26 اسکاتلندی، بدان دل بستگی نداشت . وی در کتاب خود با عنوان تاریخ تفکر اروپاییان در قرن نوزدهم - که هنوز هم تازگی اش را از دست نداده است - این واژه را برای توصیف مکتبهای سخت متمرکز تحقیق آزمایشگاههای آلمانی به کار می برد، یعنی وابستگی ذهنی افرادی که با دانشگاه به خصوصی همکاری دارند یا شهروند شهر یا ملتی واحد یا وابسته سنتی فکری هستند که پلی بین قرنهای مرزهای ملی و

■ **حجم، پیچیدگی، و گرایش های فنی علم جدید، چالش های سختی پیش و روی تحقیق تاریخی و حتی موانع سختی بر سر راه آموزش تاریخی گذارده است.**

گروه های زبانی می زند. اعضای «مکتبها» بی که وی به توصیف آنان می پردازد، ممکن است به رهبران مشترکی چشم دوخته باشند و یا همچنین ممکن است تنها از علائق یا پنداشتها یا روشها یا سبکهای فکری مشترکی برخوردار باشند. از همین روی نیز است که وی در اثر خود به « مکتب شیمی » برزیلیوس، « مکتب پزشکی برلین »، « مکتب مدرن انگلیسی »، زیست شناسی، « رهبری داروین و « مکتب فلسفی اسکاتلند » اشاره می کند.

مارز نیز همانند دیگر معاصران خود زیانهای ناشی از مکتب را درک می کند: در همان زمانی که علوم فیزیکی و ریاضی تحت سیطره شیوه فرانسوی بود و رفته رفته راه خود را قهرماً در آلمان نیز می گشود، اکثر دانشگاه های آلمان دارای یک یا چند نماینده از مکتب جدید و ظاهراً نوید بخشی بودند که خود را «فلسفه طبیعت» می خواندند . قید و بندهای این مکتب را بایستی کسانی که ... در پی منشأ علوم دقیق یا ریاضی بودند در هم می شکستند.

اما چنین عبارتهایی در نوشته های مارز خیلی نادر است. وی بیشتر از توان مکتبها در بسط نفوذ رهبران خارق العاده از طریق تعهد به «سرانجام رساندن چیزی که رهبر مکتب آغاز کرده است، بسط «پنداشتهای» 27 وی به حوزه و عرصه های دور افتاده تحقیق یا ترسیم پیامدهای دور آن»، متأثر است. در اینجا، به خصوص مکتبهای آزمایشگاهی اروپای مرکزی آلمانی زبان حائز اهمیت هستند:

هرجا که پیشرفت علم و دانش مستلزم حجم عظیمی از مطالعات گسترده ای است که از چند پنداشت هدایتگر الهام گرفته یا در خدمت پنداشت یا برنامه مشترکی است، دانشگاه ها و مدارس عالی آلمان ارتش تعلیم دیده ای از کارگران را که تحت اداره هوشمندانه چند مغز متفکر بزرگ هستند، تأمین می کنند. از این رو، در عصر جدید هیچ ملتی به اندازه ملت آلمان تا به این حد مکتب فکری و علمی نداشته و هیچ ملتی نمی تواند چون ملت آلمان به خود ببالد که از همان اوان از شمار عظیمی از مؤسسات بزرگ که مستلزم تشریک مساعی و

تلاش جمعی کارکنان تعلیم دیده است، برخوردار بوده است. در یک کلام، نظام دانشگاهی نه تنها تعلیم دهنده دانش بلکه از آن مهم تر، تعلیم دهنده تحقیق است. همین امر، مایه مباهات و پایه و اساس شهرت آن است. دانشمندانی چون لایبیگ، «فردریش وهر»²⁸، «ژوهانس مولر»²⁹ و «جی ای پورکاینه»³⁰ از طرحها و روشهای مختلفی سود جسته اند، در عین حال که، هر سه آنها عضو جنبش ترقی بوده در پیشرفت علوم دقیق، سهم قابل توجهی داشته اند. بریتانیا با سنت ریشه دار فردگرایی خود، بایستی چیزهای بسیاری از نمونه های اروپایی آموخته باشد؛ هرچند که مارز هم نمی توانست از تذکر این نکته که فردگرایی دارای محاسنی نیز است خودداری کند: «متکفرانی چون نیوتن و فارادی، سرشار از حیات جدید فروتنانه به تعمیق و تحکیم نیرو و توان پنهان خود پرداخته، دور از شهرت نمایشی یا خودنمایی به جای مکتبی خاص یا نسلی گذرا، برای تمام اعصار کار می کردند». حتی چنین تجلیلی از «مکتب تحقیق» (اصطلاحی که ممکن بود مارز وضع

کند) آمیخته با اشتیاق وی به نهاد و محفوظ داشتن جایی برای معاصران خود است.

به این ترتیب، دانشمندان قرن نوزدهم نسبت به پیوند معلمان و شاگردان که عموماً مکتبهای تحقیق می خوانیم، به دیده تردید می نگرستند. با این که به ثمربخشی آنها در انتقال فنون صحنه می گذاشتند اما پذیرش روشهای آنها را که متضمن تصویری دربارهٔ هنجارها و ارزشهای علم و نیز کارهای نوابغ خلاق بود، دشوار می یافتند. مکتبها چه بسا تربیت کننده نیز باشند اما آیا ممکن است واقعاً تعلیم دهنده و آزاد سنجش هم باشند؟ یعنی آیا اصلاً به تصورات و تفکر مستقل شاگردان میدان می دهند؟

این تردید که در بین اولین نسلهای خالق مکتبهای تحقیق رواج بسیار داشت، در آثار مورخان، جامعه شناسان و فیلسوفان علم میانهٔ قرن بیستم نمود پیدا کرد. حتی پژوهندگان که نقش مهمی در جلب توجه به ساختار اجتماعی علم داشته اند و از جمله برجسته ترین آنها «جی دسولا پرایس»³¹ «دیانا کران»³² و «توماس اس کوهن»³³ با احتیاط و

خویشتننداری به «مکتبها» پرداخته به دیدهٔ تحقیر در آن نگرسته اند.

پرایس اولین و سرشناس ترین این افراد، به شیوه های تطابق نهادها و مناسبات اجتماعی با مسائلی که از افزایش جمعیت دانشمندان و رشد شناخت علمی بر می خیزد، می پردازد. وی با استدلالی که برای اکثر مورخان علم آشناست می گوید، دانشمندان محقق با کار در اجتماعی از سایر دانشمندان که احتمالاً محدود به صدنفر یا بیشتر است و پیامد طبیعی آن تشکیل دانشکده های نامرئی است می توانند پایدار بمانند. این دانشکده های نامرئی متشکل از افرادی است که دستنویس پیش از چاپ و تجدید چاپ آثار خود را با یکدیگر مبادله می کنند، با هم در کنفرانسها و نشستها شرکت می کنند و در مسائل و فنون تحقیق تشریک مساعی دارند. با اینکه پرایس واژه «دانشکده نامرئی»³⁴ را از قرن هفدهم اقتباس کرده، اما گروهبندیهایی که به بهترین وجه مصداق پنداشت وی هستند، شبکه های غیررسمی علم قرن بیستم اند که اطراف نهادهایی چون کنفرانس «رچستر»³⁵ در

زمینه مطالعات ذرات بنیادی شکل شده و جرح و تعدیل یافته اند .

پرایس از رونق وحدت بخشی سخن می گوید که جایگزین پیوند «استاد بزرگ با دانشجویان فوق لیسانس ملازمش» شده است؛ مشابه پیوندی که رادفورد و لایبیگ به آن مصروف هستند. تفاوت عمده در اینجا این است که دانشکده نامرئی جای فرد یگانه محبوب را در رأس هرم گرفته است؛ «مکان آن نه یک اتاق گردآلود زیرشیروانی آزمایشگاه آموزشی، بلکه حلقه ارتباطی متحرک نهادهای نسبتاً پرهزینه است». در نظر پرایس ، مکتبها و دانشکده های نامرئی از کارکرد یکسانی برخوردارند؛ چه هر دو در خدمت مطیع ساختن دانشمندان جوان، بی تجربه یا فاقد خلاقیت (اکثریت عظیم دانشمندان) در برابر رهبرانی پراستعداد و خردمندتر هستند . کارایی دانشکده هایی نامرئی در فعالیت یا دست کم در دنیای تلفن و هواپیمای جت بیشتر است، چرا که گروه های تحقیق را به واکنش سریع تر در قبال تغییر روشها و پنداشتها قادر می سازد.

کوهن، احتمالاً متأثر از کاربرد واژه «مکتب» از جانب دانشمندان این واژه را برای توصیف گروه هایی اقتباس می کند که با وجود زمینه مشترک مطالعاتی شان ، بر سر مبانی به توافق نمی رسند . وی در اولین چاپ کتاب ساختار انقلابهای علمی، چنین مکتبهایی را به دوران پیش از تاریخ علم تنزل می دهد. از نظر کوهن، بلوغ علم زمانی فرا می رسد که آشفتگی (آناشسی) مکتبها جای خود را به حل منظم معمای «اجتماعی» که وفاداری مشترکی به روشها و مفاهیم بنیادی خاصی دارند، می دهد. وی در نوشته های اولیه خود در دهه 1870، موضوع خود را تعدیل کرده می گوید: «در علوم و اجتماعات علمی مکتبهایی وجود دارند که از دیدگاه های متضادی به موضوع واحدی می نگرند منتهی نسبت به حوزه های دیگر خیلی نادرترند . آنها همواره در حال رقابت هستند. و معمولاً رقابتشان به سرعت خاتمه می یابد. صرف نظر از موضوع که کوهن با این جرح و تعدیل، خدشه جبران ناپذیری به مفهوم اولیه خود «علم متعارف»³⁶ وارد می کند یا نه، از همین دیدگاه نیز

وی مکتبها را مشابه چیزی که مایه آشفته‌گی علم کامل است می‌نگرد. شاید بتوان فیلسوفان، هنرمندان و جامعه‌شناسان را بر حسب وابستگی شان به مکتبها مورد تجزیه و تحلیل قرار داد، اما بهتر است دانشمندان را اعضای گونه دیگری از اجتماعات، خاصه رشته‌ها و تخصصها یا دست کم دانشکده‌های نامرئی به شمار آورد.

در صورتی که در علم بالغ مکتبهایی وجود داشته باشد، پیوندهایی زودگذری هستند که رقابت شان تنها در چهارچوب عظیم و پایدارتری از اعتقادات و پیوندهای مشترک صورت می‌گیرد. با وجود آنکه کوهن حامی تحقیق در ساختار اجتماعی علم است اما اشتیاق چندانی به محوری بودن مکتبها در این قبیل تحقیقات نشان نمی‌دهد.

کران در مقایسه با پرایس و کوهن، نقش قابل توجهی برای تحقیق درباره گروه‌هایی که از معلم و شاگردان تشکیل می‌شود قائل است؛ هرچند که هر سه اینها، از مناسب بودن واژه «مکتب» برای توصیف آنها ابا دارند.

از نظر کران، «گروه‌های همبسته»³⁷، اطراف معلمان پرنفوذی گرد می‌آیند که اعضای جدید را پذیرفته و اجتماعی می‌کنند و تعیین‌کننده مسائل مهم تحقیق در تخصص خود بوده، از طریق «شبکه‌های ارتباطی» یا دانشکده‌های نامرئی، به تعامل با اعضای گروه‌های همبسته دیگر می‌پردازند. عضویت در گروه‌های همبسته نیز مانند عضویت در مکتبها مستلزم وفاداری به «دیدگاه» مشترکی است. این گروه‌های همبسته را نباید با مکتبها اشتباه گرفت چرا که، «وجه مشخصه مکتب پذیرش بی‌چون و چرای نظام فکری رهبر از سوی پیروان است». مکتب نافی تأثیر بیرونی و چند و چون زمینه اعتبار کار خود است. چنین گروهی با راه انداختن نشریه‌ای مختص به خود انتقاد حوزه‌های دیگر را نادیده می‌گیرد. «اعضای گروه همبسته به انتقاد از آرای یکدیگر و تعامل با اعضای سایر گروه‌های همبسته دانشکده‌های نامرئی، قادر هستند اما مکتبها برخلاف گروه‌های همبسته، نسبت به ابراز مخالفت سختگیر و تنگ‌نظرتر هستند. کران می‌افزاید آنها شبیه فرقه‌های

■ مکتبهای تحقیق موفق نه تنها باید اندیشه‌های پربار و منسجم معقولی به وجود بیاورند بلکه همچنین لازم است در جذب دانشجو، بسیج منابع مادی و تبلیغ پیام آنها، کارآمد باشند.



مذهبی هستند که از مذهب رسمی منشعب شده، سازمانهای جداگانه تشکیل می دهند و بر جنبه هایی از آیین یا سیاست مذهبی تأکید می ورزند که با اعتقادشان از سوی مذهب رسمی نادیده گرفته شده یا بد تعبیر شده است. فرقه مذهبی نظام نسبتاً بسته ای است که به جای تلاش در انطباق با تأثیر بیرونی در مقابل آن ایستادگی می کند. هر عضوی که در زمینه موضوعی از دیدگاه اصیل (ارتدوکس) عدول کند بلافاصله ترد می شود. کران نیز مانند کوهن واژه مکتب را برای کانونهایی به کار می برد که حقیقتاً علمی به شمار نمی آیند.

تقابل این استنادهای اولیه به مکتبها که بسیاری از آنها به ریشخند گرفتن مکتبها می کشد و بسیاری از مطالعات اخیر که مکتبهای تحقیق را ستایش می کنند، در خور توجه است. تا آنجا که در این مقاله می توان این دگرگونی را دنبال کرد، این دگرگونی در 1969 با انتشار مقاله مرور انجمن ارکوئل «موريس كروسلند» توسط «آون هاناوی»³⁹ آغاز شد. هاناوی در این مقاله، باریک بینانه می گوید:

دانشمندان نامداری را که در موطن و آزمایشگاه «سی ال برت هولت»⁴⁰ گرد آمده اند، نه حلقه ای از افراد برجسته یا انجمنی از همتایان علمی بلکه بهتر است به عنوان مکتبی تلقی کرد که در آن رابطه برت هولت و همکارانش «همانا» رابطه معلم و شاگرد بوده است». در اینجا طنین تردیدهای گذشته درباره مکتب جلوه گر می شود. هاناوی می نویسد: «مسائل تحقیقاتی که شاگردان بر روی آن کار می کردند مبتنی بر کار ارشدهایشان و استنتاجاتشان غالباً متأثر از پیشداوریهای معلم شان است.»

با وجود این، وی عمدتاً به جای توجه به محدودیتهای این مکتبها در عرصه اندام فردی، به نقش آنها در « تخصصی شدن علم در قرن نوزدهم» می پردازد. در اینجا، هاناوی می گوید: اهمیت اصلی انجمن آرکویل این است که مدل الهام بخش لایبیگ جوان بوده است؛ مدلی که « مکتب تحقیق» است.

از زمان مارز تا بررسی هاناوی، مطالب بسیاری درباره مکتبها به میان نیامده است، اما از اوایل دهه 1970، استناد به مکتب تحقیق به سرعت افزایش یافت. از این میان، خاصه اثر گسترده به مکتب تحقیق به سرعت افزایش یافت. از این میان، خاصه اثر گسترده و محرک «جرام آر راوتس»⁴¹ با عنوان شناخت علمی و مسائل اجتماعی آن، مطالعه مورل درباره لایبیگ و تامسون و مقاله «رابرت فوکس»⁴² درباره خروج و افول فیزیک لاپلاسی چشمگیرتر هستند. تمامی این افراد، مکتب تحقیق را مقوله اصلی تحلیل خود گرفته اند، جملگی بررسیها هاناوی را منبع کار خود ذکر کرده اند و هیچ کدام از کاربرد این اصطلاح جا نزده اند. تقریباً می توان

گفت با تعدیل واژه مکتب در ترکیب با واژه تحقیق، از این واژه قدیمی اعاده حیثیت شده است.

کندوکاو دلایل محبوبیت ناگهانی این اصطلاح و بررسی این امر که کاربرد رو به تزاید آن صرفاً برحسب مد است یا تغییر بنیادی شیوه نگرش تاریخدانها به علم، کاری است ارزنده و بایسته. شاید در این میان بتوان پاسخ اولین و احتمالاً ساده ترین پرسش را با بررسی عوامل پیدا کرد که بارزترین این مقالات، یعنی مقاله مورل را نزد مورخان علم مقبول ساخته است. انتشار مقاله مورل در 1972، شنوندگان بسیاری در بین مخاطبانی که در اندیشه حساس تر کردن تاریخ علم نسبت به زمینه اجتماعی آن و نیز تطبیقی کردن و تاریخی تر کردن آن بودند، پیدا کرد.

مرسوم است هنگام بحث درباره این روندها به توماس کوهن تمسک جسته شود که البته پربیراه هم نیست. ساختار انقلابهای علمی کوهن که ادعای اهمیت « روش علمی» انعطاف ناپذیر را زیر سؤال برده، موفقیت ویژه علم را به خصوصیات سازمان اجتماعی آن -



هرچند نه به مکتبها - نسبت می دهد، دلیل محکمی برای مطالعه نهادهای پرورنده علم در اختیار مورخان علم قرار می دهد. عادت کوهن به جستجوی الگوها از طریق ملاحظه اندیشه های علمی بر حسب زمان و مکان (روشی که باری مورخان علم بیگانه نیست ولی برای همتایانشان در فلسفه رایج تر است) به سایرین جسارت داده تا به تفکر مقایسه ای نسبت به گذشته بپردازند.

این اثر (ساختار انقلابهای علمی) که بیشتر بازتاب استفاده از دانش تاریخی است تا مصداق و نمونه ای از دانش تاریخی، دلیل قانع کننده ای برای کنار گذاشتن نگرانی تردیدآمیز درباره تقدم و اعتبار پنداشتهای علمی گذشته در اختیار مورخان حرفه ای و غیرحرفه ای را از موضوع اصلی دور کرده بود. اثر کوهن، مبلغ تواضع به حال و احترام به گذشته است که برای حساسیت پژوهش تاریخ اهمیت خاصی دارد.

با این وصف، مورخان با کوهن یا بدون او نیز به سوی مطالعه نهادهای اجتماعی علم کشیده می شوند. این حرکت بازتاب نیروهای اجتماعی و سیاسی بود که

بسی فراتر از تاریخ علم است: احیا سنت دانش پژوهش ملهم از مارکس، رشد چشمگیر تاریخ اجتماعیو جامعه شناسی در دهه های 1950 و 1960، دگرگونی در تجدید نیروها و آموزش مورخان علم که پیوندشان را با علوم دقیق کرده و با تاریخ تحکیم کرده است. با وجود این، احتمالاً مهمتر از همه تلاش برای گشودن راه مطالعه تاریخ به حیطة علم قرون نوزدهم و بیستم ب وده است. حجم، پیچیدگی و گرایشات فنی علم جدید، چالشهای سختی پیش روی تحقیق تاریخی و حتی موانع سختی برسر راه آموزش تاریخی گذارده است؛ کشف وحدتهای مضمونی در علم اعصار گذشته، بدون ساده سازی کامل و انتقال آن.

این مضامین به دانشجویانی که دارای معلومات متوسطی در علم و ریاضیات هستند، امکان پذیر می نمود. اما علم جدید به این امر تن در نمی دهد. مطمئناً مورخان می توانستند با انتخاب دقیق اهداف انقلاب علمی، انواع آن را برای دانشجویان بیان کنند. ولی در علم جدید کمتر عنوانی را می توان با چنین عمقی

بررسی کرد. تاریخ زیست‌شناسی تکاملی تا قبل از ژنتیک، جنین‌شناسی یا مباحثی در زمینه نظام مندها، مصداق‌هایی است از این مدعا. با این حال، نگارش تاریخ علم برای دوره‌های لیسانس یا حتی بالاتر از لیسانس هم - دست کم از گرچنین کار ترکیبی، کتابهای مورخان علم قدیم و قرون وسطی یا انقلاب علمی را سرمشق خود قرار دهند - چشم انداز روشنی ندارد. حتی به نظر معقول نمی‌رسد که اگر چنین ترکیبی صورت گیرد مورد توجه تاریخ‌دانان بزرگ یا سایر دانشمندان قرار گیرد.

همان‌گونه که «کاترین السکو»⁴³ در مقالات خود با تیزبینی در مقالات خود با تیزبینی خاطر نشان می‌سازد مقتضیات کلاس سنت‌های تحقیق را به وجود می‌آورد و این امر به همان نسبت که در مورد خود علوم جاری است، در مورد تاریخ علم هم مصداق دارد. نبوغ مورل در این است که مورد مثالی است از نحوه بررسی علم جدید به گونه‌ای که هم از حساسیت تاریخی برخوردار بوده، هم کاملاً قابل تدریس است. کار وی

بیانگر امکان تنظیم تحقیقات مضاعف درباره علم جدید و تعلیم علم جدید به شیوه‌ای یکسان است. البته اصل تنظیم بخش مورل مکتب تحقیق است؛ نهادی که در دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهش قرن نوزدهم و بیستم پا گرفت. این نهاد بر حمایت بر طرفداران، القاء منظم به دانشجویانف ذخیره حاضر و آماده‌ای از مسائل قابل حل در زمان محدود و بر حسب روش‌های قالبی، وسایل معتبر دسترسی به خوانندگان و مخاطبان و رهبران توانمند در هدایت تلاش‌ها و فعالیت در مسیر پربار، استوار است.

غیرمتخصصان از شرح مختصر مورل به شناخت تفاوت علم لایبینگ از پیشینیان خود و از توصیف وی به شناخت مکتب تحقیق به منزله نهادی که کماکان تداوم دارد نائل می‌آیند. متخصصان نیز در نوشته‌های مورل با مقولاتی که نوید بخش سودمندی در تحلیل هر نوع علم آزمایشگاهی است، و همکاری شایسته با سایر گروه‌های علمی آشنا می‌شوند.

در واقع، هر چند مقاله مورل عمدتاً تشریح زندگی حرفه‌ای لایبینگ و

تامسون است اما از هیچ فرصتی برای پیوند دادن کندوکاو خود با مضامین کارآفرینی (آنتروپرنری) موفق و آزمایشگاه وی همچون «کارخانه شناخت» درین مخاطبانی که با مطالعات اخیر دربارل رهبری فعالیتهای اقتصادی آشنا هستند، بازتاب یافت. به نظر مورل «علم کلانی که در اوایل دهه 1840 در گیسن»⁴⁴ پا گرفت، «حاکمی از پیوستگی بین آزمایشگاه لایبیگ و علم مقیاس صنعتی قرن بیستم است». دیدگاه وی درباره تقال لایبیگ با معاصر بریتانیایی خودف کندوکاو وی را به موضوع سبکهای ملی در علم و خاصه موضوع رهبری آلمان در اکثر علوم آزمایشگاهی قرن نوزدهم هدایت می کند. اشاره وی به نقض مکتبهای تحقیق در «بسط تخصصی شدن» به پرسش درباره ظهور رشته های جدید می انجامد. توجه وی به نقش تحلیل تکنیک احتراق در گیسن و علاقه وی به رفتار روزمرل افراد مورد بررسی، وی را پیشگوی اقدامات اخیر در جدی گرفتن فعالیتهای آزمایشگاهی معرفی می کند. تأکید او بر نقش رهبری دارای جذبه

جادویی (کاریزماتیک) و مریدی در انتقال شناخت صنفی و حرفه ای، اثر وی را به نوشته های «میشل پولانی»⁴⁵ درباره بخش تلویحی شناخت پیوند می زند. تعجبی ندارد که ظرف بیست سال گذشته بسیاری از مورخان علم، مکتب تحقیق را محور پژوهش و کندوکاو خود ساخته اند. این مطالعات به بسیاری از دانشجویان انواع علوم جدید، مدخل عام عزیمت و نقطه عطف علم جدید را نشان می دهد.

این امر همچنین جان پناه مطمئنی برای مورخان (مورخان علم) است که از انواع درون گرا یا بیرون گرای جزمی به تحلیل تاریخی، دل خوش نداشتند. بنابر توصیف مورلف مکتبهای تحقیق لایبیگ و تامسون محصول «اوضاع و احوال روشنفکری، نهادی، فنی، روانی و مالی» است. کامیابی و ناکامی آنها را نمی توان به حضور یا فقدان یک عامل اساسی تقلیل داد؛ مطالعه آنها ایجاب می کند که به جمعیت دانشجو و کتابهای تشریحی، تجهیزات و نشریات پژوهیف پویایی گروهی و روانشناسی فردی، برنامه های تحقیق افراد و سنتهای

روشنفکری اجتماعات آنان و به سیاستهای دانشگاهی و اهداف مشتریان و حامیان توجه شود. مورل بدون استفاده از زبان تخصصی یا مشاجره قلمی و بدون پیمایش جامع این اوضاع و احوال و محیط ها، به طور خارق العاده‌ی خطوط کلی نحول تعامل عوامل معرفتی، اجتماعی و مادی را در خلق سطوح مختلف کامیابی در جهت تلاش و فعالیت عاملان تاریخی آن به خواننده نشان می دهد، مورل درهای بسیاری را می گشاید بدون آنها دری را ببندد.

تأثیر مورل بر نویسندگان پس از خود، گواهی است. بر قدرت جاودانی صورالتقاطی تاریخ در برانگیختن تخیل. بسیاری از مورخان علم به آنجا رسیده اند که مکتبهای تحقیق را برای علم جدید بنیادی تصور کنند. مکتبهای تحقیق موتور انتقال شناخت، خاصه شناخت تلویحی هستند. همچنین، ای بسا آنها نقشی در رشد و حفظ سبکهای ملی و منطقه ای در علم داشته باشند. این مکتبها، واحدهای طبیعی در دانشگاه ها و سیار نهادهای معین تحقیق علمی هستند. آنها گروه هایی هستند که از

اندیشه ها و پنداشت‌های اعضای خود بهره برداری کرده و آنها را بیان می کنند. آنها در زمینه جلب حمایت، اشغال نشریات، دانشجویان، وجهه و کسب نفوذ در رشته های علمی با هم به رقابت می پردازند. آنها مهد ظهور مفاهیم و روشهای نو و گاه متخصصان جدید هستند. ممکن است گروه های بزرگتر مانند دانشکده های علمی دانشگاه و رشته ها علمی در این عناصر حل شوند چرا که، دانشمندان جوان بسیاری از حوزه های فقط در درون مکتبهاست که فرصت کامل برای عرضه اندام پیدا می کنند.

تا چه حد این دیدگاه با دیدگاه نویسندگان پیشین درباره مکتب تحقیق متفاوت است؟ در اینجا می توان به سه اختلاف اساسی اشاره کرد:

نخستین اختلاف و احتمالاً عمده ترین آن، این است که با توجه به اقدامات اخیر، اهمیت تضاد در فرایندهای متعارف علم بسیار بیشتر از آن چیزی است که ناظران گذشته آن را روا می دانستند. متخصصان علمی ما به کرات مکتبها را حاملان دیدگاه های متضاد در زمینه

چیزی که متشکل از پرسشها، روشها و پاسخهای مناسب است داشته اند. همانگونه که مقاله «استیون ترنر»⁴⁶ نشان می دهد، اعضای چنین مکتبهایی حتی ممکن است با زبانهای متفاوتی صحبت کنند و چه بسا مکتبهای رقیب به طور آشتی ناپذیری برای سالهای مدید و یا حتی چند نسل در کنار هم به سر برند. آثار دو دهه گذشته، با اینکه تا حدود زیادی از اثر کوهن الهام گرفته اند اما با این وجود، بخشی از نظریات وی را زیر سؤال برده اند. برخلاف مدلی که کوهن عرضه می کند، در تاریخ علم، تضاد را نمی توان به راحتی از اجماع تفکیک کرد؛ نکته ای که «داوید کوشنر»⁴⁷ در مقاله خود در رابطه با جورج داروین و ژئوفیزیک آشکار ساخته است. نوشته اخیر، با نظریات پرایس و کران نیز همخوانی ندارد. آنها هم مانند کوهن بر همکاری دانشمندان و به حداقل رسیدن تضاد تأکید می ورزند. چه بسا دانشمندان حامل دیدگاه های مختلفی در دانشکده های نامرئی خود باشند ولی اختلافات خود را تابع منافع دستیابی به پاداش عضویت در اجتماعات بزرگتر،

بدانند. بدون شک، دانشکده های نامرئی مورد اشاره پرایس و کران، وجود خارجی دارند اما مطالعات اخیر در زمینه مکتبهای تحقیق حاکی از آن است که دانشکده های نامرئی به همان نسبت که ابزار مهمی در عرصه رقابت اعضای مکتبهای رقیب هستند به همان اندازه ابزاری مهم در سازماندهی «دانشمندان اتم گرا»⁴⁸ (پرایس) یا شبکه های متصل کننده گروه های همبسته همکار نیستند. چه بسا برتری چنین شبکه هایی برای این یا آن مکتب وجه و منافی به ارمغان آورد اما غالباً چنین تفوقی از انحصار گروهی خاص گریزان است.

دومین تغییر در مفروضات حاکم بر شیوه نگرش مورخان به مکتبهای تحقیق - و در واقع به کل مکتبها - این است که طی بیست سال گذشته، این مورخان به استفاده از معیارهای متعارفی که با معیارهای نویسندگان پیشین متفاوت است گرایش یافته اند. نویسندگان متأخر به جای آنکه تجلی «ذی نفعی»⁴⁹ را در میان دانشمندان، نقص روشها یا اصول اخلاقی علم به شمار آورند غالباً چنین رفتاری را متعارف و اجتناب

ناپذیر تلقی می کنند. قضاوت‌های ارزشی - البته اگر جرأت ابراز بیابد - اکنون به ارزیابی نتایج خطوط مختلف تحقیق هدایت شده است. گاه این ارزیابی بازتاب تأثیر ایمولاکانوش و تلاش وی برای ارزیابی، برنامه های تحقیق براساس توان « متریقی » یا « انحطاطی » آن در خلق نظریه ها یا پیش بینیهای بدیع است .

مکتبهای تحقیق موفق نه تنها باید اندیشه های پربار و منسجم معقولی به وجود بیاورند بلکه همچنین لازم است در جذب دانشجو، بسیج منابع مادی و تبلیغ پیام آنها، کارآمد باشند. عوامل موفقیت زامانند انتخاب طبیعی داروین یا رقابت اقتصادی، پیچیدگی خاصی داشته و به زمینه های به خصوصی وابسته هستند. در واقع همان عواملی که ممکن است در محیطی موفقیت زام باشند چه بسا در محیط های دیگر عامل انحطاط شوند.

نکته سوم اینکه، نویسندگان در دو دهه گذشته، بر خلاف ناظران پیشین با دوگانگی بین «ابتکار» و «تحصیل» دست به گریبان نبوده اند. آنان نوعاً تضاد ضروری بین تعلیم و تحصیل، و بین

کسب مهارت در پیکره ای از پنداشتها و تکنیکها و بروز پرشور فعالیت خلاق ندیده اند. توانایی خلاق بودن را نمی توان همانند جدول ضرب آموخت ولی با رژیم مناسب می توان آن را پروراند . در واقع بسیاری از مطالعات جدید بر اهمیت کارآموزی سخت در رشد استعدادهای خلاق استثنایی تأکید می ورزند. این موارد، چه بسا مستلزم انتقال نوعی شناخت حرفه ای نکات ظریف تکنیک آزمایشگاهی یا ظرافتهای تحلیل ریاضی باشد. اما مهمتر از آن، درسهایی کلی است که دانشمندان محقق منتقل می کنند؛ درسهایی با این مضمون که کجا باید به دنبال پرسشها گشت؟ چگونه آنها را بیان کرد و به چه نحوه منابع و وقت خود را به آنها اختصاص داد؟ همان گونه که «گوئل هاگن»⁵⁰ در مقاله خود خاطر نشان می سازد که چنین نیست که هر مدیر تحقیقی یا هرکسی که مدیر تحقیق شد، مدل ثمربخشی به دانشجویان ارائه دهد. با وجود این، فراوانی ظهور دانشمندان معروف از آزمایشگاه دانشمندان نامی دیگر، بیانگر نادرستی این ادعاست که تحصیل مانع

تخیل و خلاقیت است. چه بسا مکتبهای سخت متمرکز قید و بندهایی هم داشته باشند منتهی آنها پرورنده دانشمندان بسیار خلاق و با قاعده ای هم هستند. مطالعات جدید مکتبهای تحقیق با تأکید بر نقش کارآموزی در کار خلاق علم، به اسطوره زادیی از نبوغ که مضمون مهمی در تاریخ جدید علم بوده مساعدت بسیاری رسانده است.

ملاحظه درگرگونی سرنوشت واژه مکتب بیانگر دگرگونی عظیم در طول بیست سال گذشته است. سرانجام باید از خود پرسید نوشته های اخیر در زمینه مکتبهای تحقیق در برابر همان مذاقله ای که برای موضوعات تاریخی مان به کار می گیریم تاب مقاومت دارد یا نه؟ آیا مطالعه مکتب های تحقیق می تواند کماکان به همین شکل ما را در مطالعه تاریخ علم جدید پیش برد. مقالات گرد آمده حاکی از مثبت بودن آینده آنهاست؛ هر چند پاره ای مشکلات و محدودیتهایی در زمینه سامان بخشیدن به تحقیق تاریخی در رابطه با مکتبهای تحقیق گریبانگیر آن است. این قبیل مطالعات دارای محدودیتهای روشن و صریح

مطالعه دانشمندان یا تاریخ نهادها که منطبق با ساختارهای مادی یا قانونی اند، نیستند. مورخان نیز مدتهاست در زمینه مقولاتی چون طبقه و درآمد دست به گریبان چنین مشکلاتی بوده اند. چه بسا مسائل مرزبندی ناامیدانه باشد اما لزوماً تقدیر چنین نیست. در واقع، تلاش برای مقایسه مکتبهای سخت متمرکز و آزمایشگاهی لایبیگ یا «میشل فاستر»⁵¹ با ملاحظات آزاده دانشمندان ممکن است به بصیرت مهم و سودمندی بیانجامد.

اینکه تلاشهای جورج داروین کوشتر یا «هرمن هلم و هلنز و ترنر»⁵² به مکتبهای تحقیق منتهی می شود یا نه محل بحث است، اما مطمئناً آشکارا شاهد قابلیت قیاس و حلقه های آنها با اجتماعاتی هستیم که به تعریف مرسوم کنونی گیسبون از مکتب تحقیق نزدیک است؛ یعنی «گروه های کوچکی از دانشمندان مجرب که برنامه ای منسجم و معقول را دو شادوش دانشجویان مجرب که برنامه ای منسجم و معقول را دو شادوش دانشجویان ارشد در محیط نهادی پیش می برند و در تعامل

روشنفکری و اجتماعی مستمر و مستقلی
قرار دارند.»

به طور کلی، کار در زمینه مکتبهای
تحقیق باید مورخان را به موضوع
مرزبندی بکشاندف چه، همانگونه که
گیسبون در یک دهه پیش خاطر نشان
ساخته، مطالعه مکتبها را نمی توان کاملاً
جدا از کندوکاو درباره افراد آن و شبکه
های بزرگ تعامل آنها پیش برد. از
سویی، مطالعه آنها با زندگینامه ها
آمیخته است و از سوی دیگر، با
تاریخچه رشته ها، دانشگاه ها، سنت
فکری و حتی سبکهای ملی علم.



با وجود این، چنین وضعیتی به دور از
افراط نتایج مثبتی نیز دارد؛ چه به
مورخان آزادی عمل می دهد از توجه به
حیطه عمدتاً خصوصی کار خلاق، به
توجه حیطه عمومی تر قضاوت و
اعتقادات سوق یابند. از میان مسائل
مرزبندی سه موضوع از همه دشوارتر
است که با مفروضات اساسی کارایی
اخیر در زمینه مکتبهای تحقیق نزدیک
تر است. اولین آن، تمایل روبه رشد به
نادیده گرفتن نقش اجماع در سلوک
علمی است. طبعاً تضاد و رقابت موجود
از اجزاء متعارف علم هستند و به سختی
می توان آنها را نادیده گرفت ولی آیا
واقعاً به همان اندازه ای که متون جدید
مدعی آن هستند، فراگیر و مسلط اند؟
تضاد مایه روشن کار مورخان است.
تضاد نه تنها به ما فرصت می دهد افراد،
پنداشتها و نهادهای تحت فشار از آن
هنگام که نقاط ضعف و قوتشان بیش از
پیش عیان می شودف مطالعه کنیم بلکه
فرصت مطالعه عناصر اصلی مورد توجه
نمایش را نیز فراهم می آورد.

مکتبهای تحقیق با رهبران کارآفرین و
مدیرانی جاه طلب و رشته ای از

وفاداریها و خصومت‌های شخصی شان برای مورخان تضاد بین مطالب فراوانی فراهم می‌آورند. اما این جنبه مثبت داستان تا چه حد، تعیین کننده دست چین کردن موضوعها و تحریف کننده تصویرمان از دانشمندان است؟ ما غالباً در گذشته‌های همانی را می‌بینیم که در پی آن هستیم. اگر سخت در پی هماهنگی و همکاری در بین مکتب‌های تحقیق باشیم آن را نخواهیم یافت. آیا لزوماً صحه گذاشتن بر اهمیت مکتبها در علم به اندازه همبستگی بین آنها مستلزم روابط خصمانه آنهاست؟

دومین موضوع، از معیار مورخان در ارزیابی مکتب‌های تحقیق بر می‌خیزد. ما دیگر کسانی را که وارون بر اسبی که بر خطاهای علم می‌تازد نشسته‌اند سرزنش نمی‌کنیم، اما کماکان درباره پاره‌ای از دانشمندان و کامیابی مکتب‌هایشان و ناکامی دیگران قضاوت می‌کنیم. البته این قضاوتها بجا و به حق و احتمالاً اجتناب‌ناپذیر است. ما حتی اگر رغبتی هم به اظهار نظر درباره خوب یا بد بودن کار شخص به خصوصی نداشته باشیم باز باید از

قضاوت‌هایی که در مورد آثار دیگران می‌شود واقف بوده آنها را تبیین کنیم. اما همانطور که نقد آثار لاکاتوش نشان می‌دهد، ارزیابی ثمربخشی برنامه‌های تحقیق کار شاق و دشواری است. با این حال قضاوت درباره کامیابی و ناکامی مکتب‌های تحقیق غالباً مستلزم چنین ارزیابی‌هایی است چه بسا معیارهای متعارفی که برای موضوع مورد بررسی خود به کار می‌گیریم با معیارهای متعارفی که برای موضوع مورد بررسی خود به کار می‌گیریم با معیارهای پیشینیان متفاوت و چه بسا از آنها، محکم‌تر باشد.

سومین موضوع از روایت جدید رابطه قدیمی بین خلاقیت و تحصیل بر می‌خیزد. ما با مرتبط ساختن تحقق توانایی خلاق به کارآموزی در مکتب‌های تحقیق اسطوره نبوغ خارق العاده را روده ایم. اما آیا واقعاً از نبوغ اسطوره زدایی کرده ایم یا فقط اسطوره‌ای را به جای اسطوره دیگر نشانده ایم؟ السکو به حق کسانی که حجاب نفوذ ناپذیری بر کسب مهارت‌های تحقیق می‌کشند، انتقاد می‌کند. وقتی ادعا می‌کنیم مکتب‌های تحقیق

در انتقال شناخت حرفه ای مهارتها از معلم به شاگرد و لاجرم در پرورش دانشمندان خلاق مدخلیت دارند، آیا دقیقاً بر چیزی که باید عیان شود پرده نمی کشیم؟

مکتها تعلیم می دهند. یا همچنین نظریه ها آموزنده اند. اما چه چیزی را؟ هر پدر و مادری می داند تشخیص اینکه فرزندش در مدرسه چه می آموزد بسیار دشوار است و گاه متأسفانه همین طور نیز است. هرکسی که در ردیفهای آخر کلاس درسی نشسته باشد می داند که آنچه معلم می خواهد منتقل کند همواره همانی نیست که شاگردان دریافت می کنند؛ نکته ای که اخیراً « لیزا روزنز»⁵³ در کتاب خود در زمینه آموزش پزشکی در « گلاسگو»⁵⁴ نشان می دهد. مکتبهای تحقیق چه می آموزند؟ به نظر من شناخت حرفه ای فنونی که در این نهادها به شاگردان منتقل می کنند، فقط بخش کوچکی از ارزشمندی مکتبهای تحقیق است.

■ ظرف بیست سال گذشته بسیاری از مورخان علم، مکتب تحقیق را محور پژوهش و کندوکاو خود ساخته اند.

■ ساختار انقلابهای علمی کوهن که ادعای اهمیت « روش علمی » انعطاف ناپذیر را زیر سؤال برده، موفقیت ویژه علم را به خصوصیات سازمان اجتماعی آن - هر چند نه به مکتبها - نسبت می دهد

اما مهمتر از آن، هدایت شاگردان در زمینه ساختار موضوع رشته هایشان و ایجاد اشتیاق و منبع الهام آنهاست که با مثالها و تبادلات غیررسمی القاء می شود. سرانجام می بینیم که چنین شناخت سخت تخصصی - البته اگر بتوان چنین اصطلاحی را به کار برد - ممکن است از طرقی جز تماس شخصی نیز انتقال یابد. برای نمونه، چه بسا کتابی درسی که با خصوصیات مؤلف خود عجین است جای تماس شخص را بگیرد. کتاب « زیست شناسی مولکولی ژنی » جیمز دی واتسون⁵⁵ یا دروس فیزیک « ریچارد فاینمن »⁵⁶ مصداق این نوع کتاب درسی هستند. اما کمتر دانشمندی از شخصیتی محکمی چون واتسون یا فاینمن یا از چنان نثر روانی برخوردار هستند. توانایی اکثر دانشمندان، در روح بخشیدن، از کلاس

اینکه رقابت برای کسب منابع مالی و افتخار و شهرت در بین آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی مولکولی حادث شده است موضوع بحث کارکنان آزمایشگاه‌ها به موضوع سبک تبدیل شده است. بهترین شیوه آزمایشگاهی در تولید علمی درخور و حفظ رقابت است؟

... آیا آزمایشگاه‌های بزرگ باید خلاقیت را فدای کارایی کنند؟ محقق یک تنه قادر به اداره چند کارکن و طرح تحقیق است؟ تحت چه شرایطی مدیر آزمایشگاه حساب اوراق امضا کرده از دستش در می‌رود؟ خطر کردن جزیی از کلاهبرداری و سوء مدیریت شده یا فقط آشفتگی یا دستپاچی معمولی است؟ مطالعه مکتبهای تحقیق آزمایشگاهی هم به کار کسانی می‌آید که دلمشغولی اصلی شان گذشته است و هم کسانی که چشم به زمان حال و آینده دوخته اند.

یادداشتها

- 1- John W. Servos
- 2- Schools of Liebig and Thomas Thomson
- 3- J.B. Morrell's

یا نیمکت آزمایشگاه فراتر نمی‌رود. با وجود این همین دانشمندان از توانایی چشمگیری در شناسایی استعدادها، پرورش آنها و الهام بخشیدن به آنها برخوردارند. اگر چنین باشد به مسئلیت ما باید از انتقاد السکو چشم پوشید. البته تا وقتی کاین موضوع که در مکتبهای تحقیق چه چیزی آموخته می‌شود مورد بررسی کاملی قرار نگرفته ادعای این که مکتبهای تحقیق در علم جدید حائز اهمست هستند، پایه و اساس محکمی نخواهد داشت.

مطالعه مکتبهای تحقیق به رغم این دشواریهای حاد احتمالاً بخش مهم و لاینفکی از تلاش مان در شناخت تاریخ علم جدید خواهد ماند. این نهادها از چنان اهمیتی در شناخت و تاریخ اجتماعی کار علمی برخوردارند و به منزله موتورهای منسجم علم چنان مزایایی دارند که تاریخ نمی‌تواند از آنها غافل بماند. هرچند تحولات اخیر در سازمان اجتماعی علمی خاص به انواع جدیدی از تعامل در بین دانشمندان منجر شده، مکتبهای تحقیق رخت بر بسته اند. به قول شماره جدید نشریه «علم»؛ «با

- 43- Kathryn Olesko
 44- Giessen شهری در شمال فرانکفورت
 45- Michael Polanyi
 46- Steven Turner
 47- David Kushner
 48- atomistic
 49- interestedness
 50- Joel Hagen
 51- Michael Foster
 52- Harmann Helmholtz
 53- Lisa Rosner
 54- Glasgow
 55- James D. Waston
 56- Richard Feynman

مأخذ

Research Schools/ed. By Gerald L. Jeison and Fredric L. Holms, Osiris, Volume 8, Department of History and Sociology of Science university of Pennsylvania, U.S.A, 1993.

- 4- Osiris – خدای زیرزمین و داور مردگان
 در اساطیر مصر
 5- Impetus
 6- Force
 7- Paradigm
 8- Discourse
 9- Profession alization
 10- rehetoric
 11- Jahresbericht
 12- Justus Liebig
 13- Herman Kopp
 14- J.j. Berzelius
 15- T.E. Thorpe
 16- 16- Henry E. Armstrong
 17- Wilhelm Ostwald
 18- Francis R. Japp
 19- August Kekule
 20- Dumas
 21- Gerhardt
 22- Hofman
 23- J. M. Crafts
 24- Adolphe Wurts
 25- Charles Friedel
 26- John Theodore Merz
 27- Idea
 28- Friedrich wohler
 29- Johannes Muller
 30- J. E. Purkyne
 31- J. de Solla Price
 32- Diana Crane
 33- Thomas s. Kuhn
 34- invisible college
 35- Rochester
 36- normal Science
 37- Solidarity groups
 38- Maurice Crosland's The Society of Arcueil
 39- Owen Hannaway
 40- C. L. Berthollet
 41- Jerman R. Ravetz
 42- Robert Fox