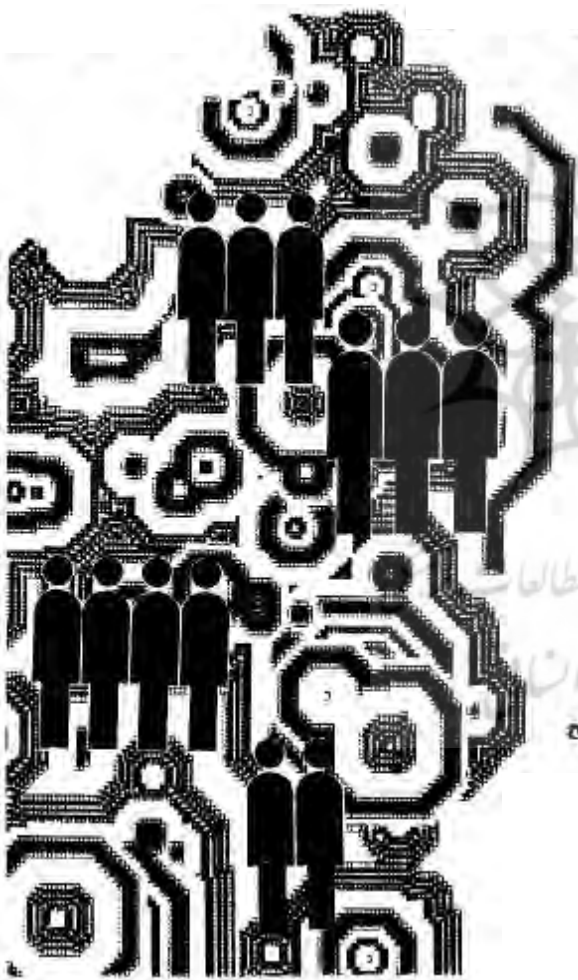


در تدارک یک شغل دائم

در پژوهش علمی¹

جان پی دیکینسیون

مترجم: محمد علی امیرشیبانی



© عموم مردم انتظار دارند

در برنامه های علمی تلویزیون،

یک قهرمان، یا یک آدم شرور، یک فاتح

و یک مغلوب را ببینند.

برخورد با علم به این گونه،

در حقیقت معرفی هجو آمیز روند علمی است.

© ایجاد صندوقهای کمک از سوی

تجارت و صنعت به گونه ای که پژوهشگران بتوانند

از زحمات خویش بهره مند شوند،

موجبات تشویق آنها را فراهم خواهد کرد.

✎ مقاله ای که مطالعه می فرمایید با نگاهی متفاوت به پژوهش، پژوهشگر و ارتباط وی با جامعه علمی و عموم مردم، موضع علم و پژوهشگران علمی در جوامع جدید را به تصویر می کشد و از دغدغه های جستجوی شغل پژوهشگران تا تصویری که رسانه های جمعی از علم و دانشمندان عرضه کرده اند را شامل می شود.

این مقاله علاوه بر وجه توصیفی به پاره ای تجویزات در خصوص نحوه بایسته ساختار جامعه علمی، موضوع علم و نقش تعهدات اجتماعی دانشمندان نیز پرداخته است.

چگونه یک پژوهشگر علمی

تربیت می شود؟

این موضوع که استعداد انسان برای خلاقیت علمی، می تواند پرورش یابد یا سرکوب شود، امری روشن است اما آنچ کاملاً روشن نیست این است که خلاقیت اصلاً ذاتی است یا اساساً محصول تعلیم و تربیت است؟ مسلماً حس کنجاوی به وسیله تربیت افزایش می یابد و هدفمند می شود. تربیت بر سایر گرایشها و عاداتهای مفید ذهن مانند: توان نقادی، هم از نظر تحلیل و ارزیابی نوشته ها و هم از نظر شک آوری نسبت به آیینهای پذیرفته شده، اثر می گذارد.

البته تربیت علمی، در انحصار جهان آکادمیک نیست. وجود نمونه های کافی از افراد خودساخته و خودآموخته، ما را متقاعد می سازد که در زمینه علم و تکنولوژی، صرف داشتن درجه دانشگاهی، پیش نیاز برتری نیست. افرادی مانند جان دالتون (John Dalton)، جیمز ژول (James Joule)، میکال فارادی (Michael Faraday)، آر. بی. وودوارد (R.B. Woodward) و مهندس بارنز والیز (Barnes Wallis) را می توان در این مورد مثال زد، اما برای افراد متعارف و معمولی، داشتن یک درجه علمی دانشگاهی، شالوده ای ضروری برای احراز یک شغل دائم علمی است. در واقع، پذیرفته شدن به عنوان یک کارآموز پژوهشگری به جای یک

تکنیسین، معمولاً مستلزم داشتن یک درجه علمی «خوب» است. اما دو گروه از این قاعده مستثنی هستند : توسعه دهندگان (developers) بزرگ و کسانی که شرایط زندگی شان به گونه ای است که امکان دسترسی به فعالیتهای دانشگاهی به منظور ورود به عرصه پژوهش، برایشان فراهم نیست.

در مراحل، برای اینکه یک کارآموز بتواند به عنوان پژوهشگر علمی، کارکرد درستی داشته باشد، باید مقدار معینی از برخی مواد را بیاموزد؛ ریاضیات، منطق و آمار و به نظر بسیاری، تاریخ و فلسفه علم، بخشی از این مواد هستند. تا یک پژوهشگر علمی، در برخی تکنیکهای اساسی، مهارتهای لازم را به دست نیاورد، نمی توان گفت که تربیت او کامل شده است. نمونه ای از این مهارتها عبارت است از : توضیح ماهیتهای به صورت نمادها و تنظیم روابط آنها؛ ساختن و به کار بردن فرضیه ها و ارزیابی اعتبار کاربرد آنها؛ به کارگرفتن داده ها و درک معنای آنها، انجام آزمایش به صورتی که به نتایج معنادار بدون پیشداوری بینجامد؛

برخورد با کارهای دیگران و کار خویش به مثابه بخشی از یک روند بازکردن و آشکار سازی برای غنی کردن و توسعه دادن دانش و کاربردهای آن و سرانجام همان گونه که سردبیر مجله نیچر (Nature)، در یکی از سرمقاله های اخیرش به درستی استدلال می کند، بسیار مطلوب است که پژوهشگر علمی بتواند، به صورتی روان و جذاب، با سخنرانی و مهمتر از آن با نوشتن، با دیگران ارتباط برقرار کند. دانش نو، جز از طریق انتشار، که بخشی از مایه مشترک و عمومی یادگیری را در دسترس همگان قرار می دهد، نمی تواند مؤثر باشد.

مداوار (Medawar)، در سال 1979، در مورد اینکه چگونه دانشجویان الاتراز لیسانس باید تربیت شوند، توصیه های درستی به پژوهشگران نوآموز دارد. بحث او اساساً حول این فرض دور می زند که بهترین جا برای شروع کار پژوهشی علمی، آزمایشگاه یک دانشمند بزرگ است. اما مسئله ای که هست، تمایز بین دانشمندان واقعاً بزرگ از آنهایی است که فقط مشهورند.

در مورد راهنمایی و سرپرستی (supervision) دو دیدگاه متضاد وجود دارد و شیوه های راهنمایی طیف وسیعی را تشکیل می دهد که از مداخله کامل در تمام جزئیات فنی تا پرهیز از هر گونه مداخله ای را شامل می شود. روش سنتی این است که دانشجو باید به خودش واگذاشته شود تا راه ویژه و حتی برنامه ویژه پژوهشی خویش را بیابد. دیدگاه مقابل این است که دانشجوی وره های بالاتر از لیسانس، چیزی بیش از یک جفت دست نیمه آگاه که به پروژه استاد راهنما خدمت می کند نیست، درجه پژوهش او و نیز نتایجی که تولید می کند، محصول تکنیک مدیریت خط تولید است. با روش دیدگاه اول، عده زیادی غرق می شوند، اما آنهایی که شنا میکنند به عنوان پژوهشگرانی تازه کار اما شایسته به ساحل خواهند رسید.

دیدگاه دوم، با درجه بالایی از اطمینان، یک دکتر تولید می کند، که معمولاً بیشتر تز به وسیله استاد راهنما تهیه می شود. اما محصول نهایی در این روش چیزی بیش از یک تکنیسین مزین به یک لوح افتخار نیست. این اسلوب راهنمایی به

صورتی خشن و آشکار، ارزش درجه دکتری را پایین می آورد. درجه دکترابه معنای واقعی، باید گواهی انجام رضایت بخش کارآموزی متکی به خود در پژوهش علمی باشد و بر این حقیقت گواهی دهد که دارنده آن هم اکنون آماده است، مسئولیت انجام پژوهش علمی تازه ای را به اتکای خود و بدون هیچ گونه راهنمایی برعهده گیرد.

آرمز (ARMS) و رود (Rudd)، این پیشنهاد را مطرح کرده اند که دانشجویان پژوهش علمی، بیش از آنکه براساس استعداد و شایستگیشان برای پیشبرد پژوهش مستقلی که فراخور یک دکتر است، انتخاب شوند، لازم است حدود دو سال، به مثابه یک تکنیسین، به عنوان دستیار پژوهش در پروژه ای پژوهشی کار کنند (یعنی تکنیکهای پژوهش را بیاموزند). این روش در صنعت و در سازمانهای پژوهشی دولتی، اجرا می شود.

به این ترتیب که پژوهشگران علمی بالقوه خلاق، حین انجام کار انتخاب می شوند و برای نقشهایی که در چهارچوب کار پژوهش، هر روز بیشتر مورد نیاز

است، پرورش می یابند، بدون اینکه الزاماً تزی را برای دریافت یک درجهٔ پژوهشی ارائه کنند.

اما به نظر می رسد که در جهان معاصر، یک نظام میانی، بهتر می تواند به تحول موفقیت آمیز پژوهشگر کارآموز یاری رساند. نظامی که کار را با راهنمایی نزدیک آغاز و در ضمن آن، کارآموز را ترعیب و ارزیابی می کند. اما در خلال دوره ای که تدرک و آماده می شود، ماهیتی مبتنی بر توصیه و راهنمایی براساس تقاضای کارآموز دارد.

پژوهشگر علمی نوآموز، به زودی به برخی از حقایق چنین ماهیتی دست خواهد یافت و تمام تصویرها و خیالهای فریبنده و حساب نشده در مورد کار پژوهش علمی را از خود دور خواهد کرد. بحران همراه با شغل

انتخاب شده از جانب او، اولین آزمایش اساسی شخصیت و نیروی پایداری وی است، که معمولاً در حین اولین سال، یا دو سال اشتغال تمام وقت او در پژوهش علمی بروز می کند. چگونگی پاسخ به این بحران مشخص خواهد کرد که آیا او در این کار، استقامت و پشتکار خواهد داشت یا نه؟ و تا حد زیادی روشن خواهد کرد که آیا وی ویژگیهای یک پژوهشگر علمی خوب را دارد یا خیر؟

اولین درکی که پژوهشگر علمی نوآموز به آن خواهد رسید این است که کار تجربی و توان درک او، در اولین روز، اولین ماه یا حتی اولین سال به آنجا نخواهد رسید که بتواند بر حوزهٔ کاری خود تسلط پیدا کند. حتی بعد از آن هم، آنچه که به دست می آورد، آنقدر محدود است که این سؤال برایش مطرح خواهد شد که آیا



تلاش وی ارزشمند بوده اسأ ؟ در مقایسه با میزان پیشرفتش در دوره های پایین تر - یعنی دوره ای که دانش متراکم شده انبوهی از پژوهشگران که 50 یا 500 سال را به هم متصل می ساخت و در فاصله سه یا چهار سال تحصیل به وسیله استادانش به او آموزش داده می شد - اکنون سرعت کسب افکار و مهارتهای تازه به گونه ای تأسف بار به نظرش کند می رسد، و فراوانی جزئیات متناقض، که باید در آنها مهارت پیدا کند، او را نا آرام و افسرده می سازد. احساس بی کفایتی ناشی از این وضع، هیچگاه پژوهشگر علمی را کتملاً رها نمی سازد. اما باید دانست که چنین احساسی به شخصی که موسیقی یا نقاشی را دوست دارد و تصمیم می گیرد شغل آهنگسازی یا نقاشی را برگزیند، نیز دست می دهد.

تغییر و انتقال از تجربه دست دوم به تجربه دست اول، چنین احساسی را موجب می شود اما با وجود اینکه فرد ممکن است به تدریج دریابد که به عنوان پژوهشگر علمی، فردی شایسته نخواهد بود، باید در مقابل وسوسه ساده رها

سازی، در ان مرحله بحرانی اولیه که کاملاً طبیعی است، پایداری کند. یک راهنمای خوب که با اجتماع علمی در ارتباط است و بر نیروی فکر و این ضرورت که دانش علمی باید با اندک علاقه شخصی توأم شود تأکید می کند، به طور طبیعی، پژوهشگر علمی جوان را در این دوره پژوهش، مشکوک، سردرگم و در حال کنکاش با خود، خواهد یافت.

درک دیگری که پژوهشگر نوآموز به آن می رسد، این است که پژوهش علمی، مانند هر فعالیت دیگر، در سطح تکنیکی و استادانه اش کاری به شدت خسته کننده است. تکنیکها و روشهای اقدام که یک بار آموخته می شوند، به ندرت و کمتر، محرکهای فکری جدیدی را ایجاد می کنند بویژه هنگامی که به صورت تکراری و در دوره هایی طولانی برای مطالعه و بررسی روندهای کند یا برای آگاهی یافتن از الگوهای تغییر به کار می روند. تداوم انجام چنین کارهایی، و انجام مشاهداتی با اساندارد بالا، نیازمند گسترش خود نظمی، تمرکز، پشتکار و غرور حرفه ای است.

سومین کشفی که پژوهشگر علمی جوان به آن می‌رسد، این است که برای اولین بار در زندگی کاری، خود را یک فاعل مختار اخلاقی می‌یابد. به این معنا که مشاهداتش در کنار ابزارها، نوشته‌ها و خودش، مطالبی شخصی و خصوصی هستند و به دیگری ارتباطی ندارند و از آنجا که پژوهش علمی ناشناخته‌ها را بررسی می‌کند، هیچکس نمی‌تواند به او بگوید که نتایجش «درست» یا «نادرست» است. گرایش به خشنود کردن راهنما یا سرپرست پژوهش از طریق فراهم ساختن نتایج مورد انتظار، گرایش قوی است اما به تدریج جای خود را به این تشخیص می‌دهد که چیزی به عنوان نتیجه «درست» وجود ندارد بلکه فقط نتیجه حاصل از کار درست و روش درست، واقعاً «درست» است. پژوهشگر جوان باید مسئولیت درستکاری در انجام مشاهدات و حدود خطای آنها را، تقبل کند.

در برخورد با این مسئولیت، دوگونه رفتار از سوی پژوهشگران مشاهده می‌شود. برخی بی‌حوصله و بی‌اشتیاق می‌شوند و عده‌ای با هدف از بین بردن

همه اشتباهات، خود را آزار می‌دهند و از اتهام زدن به خود رنج می‌برند. زیرا چنین هدفی علمی نیست. این افراط به بدگمانی و بدبینی یا سرخوردگی می‌انجامد که یک پژوهش علمی متوسط یا ضعیف را به دنبال دارد. یک پژوهشگر علمی شایسته و خوب کسی است که به این آگاهی رسیده است که اندازه‌گیری‌های او فقط باید به اندازه کافی از خطا یا مغایرت بری باشد. یک چنین استانداردی، امکان ترسیم و استخراج نتایج معنادار از آزمایش مربوط را به ما خواهد داد.

و سرانجام، پژوهشگر نوآموز، در خواهد یافت، به موازات اینکه تحصیلاتش او را از مرحله دانش مورد قبول عموم، ناشی از تربیت دوره‌های قبل، به سوی مرزهای متغیر دانش در مرحله فعلی پیش می‌برد، نظم علمی انتخابی او هم، رنگ و بوی قطعیت خود را از دست می‌دهد و ویژگیهای آن سیلان و جریان عدم قطعیتی را به خود می‌گیرد که هراکلیت از آن سخن می‌گوید. اما پژوهشگر جوان باید بیاموزد که با این عدم قطعیت زندگی کند و خو بگیرد.

نظام روابط مورد مطالعه است. پهنای بزرگ گزینه های ممکن، براین امر دلالت دارد که پیشه پژوهش علمی، یک فعالیت خلاق است. دانشمندی که در این فعالیت شرکت دارند، نوعی رابطه شهودی با مات برقرار می کنند اما اگر کسانی بتوانند یک گزینه را به طور اتفاقی، دزست انتخاب کنند - که عده ای بی شک چنین کاری می کنند - باید بگوییم، چنین اشخاصی فقط خوش شانس هستند.

به طور خلاصه باید گفت که تخیل و ابتکار برای خلاقیت ضرورت دارند. اگرچه بخشی از دانشمندان نیز معتقد به اهمیت ابتکار در پژوهش نیستند. مازلو (Maslow) که نقاد آموزش علم است، معتقد است که یک دانشمند غیر خلاق، همچون ناطق لال دچار خود تناقضی است.

مداوار، به طور مختصر، کارکرد تخیل، ابتکار و خلاقیت را در روند علمی به این شرح بیان می کند:

حقیقت، در طبیعت در برابر ما، به انتظار ننشسته است که خودش را توضیح دهد. ما از یک فرض پیشین آگاه

برای اینکه پژوهشگر بتواند از عهده این کار برآید باید یک نگرش آزاد و مستقل را در خود توسعه دهد، این کار به او کمک خواهد کرد که بتواند از طریق تمثیل و قیاس، به مسئله تحقیق خود از جوانب متفاوت و در سطوح مختلف پیچیدگی، بنگرد. این موضوع نه تنها شامل کفایت روش شناسی پژوهشگر و دلالت یافته های ممکن درباره فرضیه اش - و حتی کلی تر - همه ارتباطهای محتمل این یافته ها می شود، بلکه یک تجدید نظر یا پالایش الگوهای (paradigms) پذیرفته شده را نیز در بر می گیرد.

ویژگیها و انگیزشها

علم، روابط بین متغیرها را توصیف می کند و قوانین علمی به ندرت بیش از چهار یا پنج متغیر دارند. واقعیت، متفاوت است و هر پدیده ای ممکن است تحت تأثیر گروهی از عوامل قرار بگیرد. توصیف تجربه، به شکل یک گزاره علمی مستلزم کردن و جدا کردن لایه های نامربوط و ساختن حدسهای آگاهانه در مورد امور معنادار و نیز درباره شکل

نیستیم که بدانیم کدام مشاهدات مربوط و کدام نامربوط اند. هر کشف، هر توسعه فهم، به صورت یک پیش مفهوم خیالی از آنچه که می تواند حقیقت باشد، آغاز می شود. این فرضیه خیالی، از یک روند فکری برمی خیزد که به منزله یک موج مغزی یا یک حدس الهام شده و محصول یک فروغ بصیرت است که از درون می آید و با تمرین روشها و محاسبات شناخته شده کشف، حاصل نمی شود.

نشانه دیگر، از نوع کاملاً متفاوتی است و بدون آن، نشانه های ابتکار و تخیل، به خلاقیت و موفقیت تحول پیدا نمی کنند و آن، پشتکار و استقامت است که یک نمونه مشهور آن ماری و پیرکوری در کشف دو عنصر رادیوم و پلوتونیوم است.

ویژگی دیگر، آزاد اندیشی است که توانایی پذیرش احتمال اشتباه و خطا از سوی پژوهشگر را نیز در بر می گیرد. فقدان این توانایی به تکبر و خود بینی می انجامد. توانایی پژوهشگر علمی در انتقادی آگاه کننده، منطقی و بیطرفانه از یک قسمت از کار و عقیده خودش، همانند انتقاد از دیگری، پیوند نزدیکی با

آزاداندیشی دارد. توانایی در به زیر سؤال کشیدن پیشداوریهای شخصی و کنارگذاشتن آنها، با این هدف که فرد بتواند با پیشداوریهای سایرکارکنان طرح، برخوردی عادلانه و منتقدانه داشته باشد، مستلزم فروتنی است.

C تغییرات متناوب زمینه پژوهش، محرک سالمی برای ذهن و روحیه پژوهشگر فراهم می آورد.

موفقیت در پژوهش علمی، همانند بسیاری از کارهای بزرگ دیگر، به تشخیص درست بسیاری نشانه های متضاد بستگی دارد. پژوهشگر علمی باید وجود مستقل (ویژگیهای شخصی) خود را، در یک موقعیت اجتماعی، تبیین کند. گارفیلد (Garfield) می گوید: «ارتباط و کنش متقابل، جوهر ارتقای علمی است... و دانشمندان اساساً، انزواطلب هستند... پژوهش نوع خاصی از تجربه اجتماعی است که براساس فعالیت جمعی پیشرفت می کند؛ یعنی بر اساس غریزه جمعه بسیاری [افراد منزوی]». گارفیلد اضافه می کند که: «اگر به تاریخ نگاه کنیم خواهیم دید که پیشرفت در پزشکی، همانند سایر علوم، به ویله کسانی فراهم

شده است که با تعلیم و تعلّم، با کنجکاوی، با تجربه و شهود، چه تنها و چه در ارتباط با دیگران، این پیشرفت‌ها را موجب شده اند. اما در میان همه نشانه‌ها، مهمترین نشانه یک دانشمند، آزاد اندیشی است که برای آزمودن افکر و عقاید تازه، هنگامی که عقاید کهنه رد می‌شوند، ضروری است.»

در باب اینکه، چه چیز پژوهشگران علمی را در ابتدای امر، به این شغل می‌کشاند، یعنی انگیزه‌های فردی آنها چه بوده است، باید گفت که همانند بسیاری از مشاغل دیگر، مجموعه‌ای از انگیزه‌ها در این کار دخیل هستند. بی تردید، در گذشته، تعداد معینی از این انگیزه‌ها، به راحتی، در پژوهش علمی جمع می‌آمدند. زیرا این شغل از نظر اجتماعی، یک دوره آبرومند و قابل توجه با یک مدرک خوب بعد از فراغت از تحصیل به حساب می‌آمد. اما این روزها، کسی که در سلامت عقل باشد، برای ورود به کار پژوهش، صرفاً دلایل مادی را در نظر نخواهد داشت. البته به استثنای دریافت یک استوارنامه علمی قابل احترام برای ورود به یک کار اداری با قدرت سیاسی

و اجرایی بالاتر. هیچکس نمی‌تواند بگوید که پژوهش علمی، چشم انداز تأمین یک زندگی آسوده را همراه خود دارد. اما در عین حال، امروز پژوهش علمی پر از شگفتی است. پژوهش علمی مستعد برانداختن اطلاعات از پیش تصور شده و نیز مستعد رسیدن به یک انگیزش واقع بینانه است.

حال ببینیم چه دلایلی افرادی را که زمانی به هر دلیل وارد کار پژوهش علمی شده‌اند، در این کار نگه می‌دارد. این دلایل با مورد بالا، کاملاً متفاوت است. در برخی موارد، صرفاً بی‌حالی و تبدیلی نقش دارد. زیرا پژوهش به یک عادت ذهن و در نهایت یک راه راحت زندگی تبدیل می‌شود. دلایل دیگر مثبت‌ترند: احساس نیرومندی ناشی از توان تشخیص، علاقه به یک جستجوی آگاهانه، تمایل به یک فعالیت ژویا برای فهم آنچه تاکنون مجهول و گریزان بوده است، همین تحرک باعث می‌شود که مسئله پژوهش، ذهن انسان را کاملاً به اشتغال خود درآورد. واتسن (Watson)، این حالت را فقط نتیجه رقابت نمی‌داند.

تامس (thomas) این درگیری و اشتغال ذهنی را به صورت زیر تحلیل می کند: «یک نظام بیولوژیک غیرقابل نظارت و کنترل در رفتار علمی وجود دارد که من در هیچیک از سایر اشتغالات بشری ندیده ام. حتی در هنر که افراد در آن به اندازه ای درگیر و مجذوب می شوند که به آن سوی نیرو و امکاناتشان کشیده می شوند، نیز وجود ندارد. به نظر من این یک رفتار غریزی است و من نمی فهمم که چگونه عمل می کند».

و بالاخره یک انگیزه نیرومند وجود دارد که به پژوهشگران علمی و همه کسانی که به یک فعالیت خلاق اشتغال دارند، مربوط می شود و آن تلاش برای دستیابی به یک مقیاس فناپذیری به عنوان اعتراض علیه فناپذیری شخصی خود فرد است. اما دانشمندان در موقعیتی مساعدتر از همه قرار دارند؛ زیرا کار آنها با جدیت و دقت ثبت و بایگانی می شود و به سوی آیندگان پیش می رود.

در هر حال، تمام این دلایل گوناگون که افراد را به پژوهش علمی می کشانند یا آنها را در آن نگه می دارند، چه مربوط به

نفع شخصی باشند و چه نوع دوستانه، باید از براهین علمی جدا نگه داشته شوند. بیطرفی در پیگیری این براهین، که بخشی از آیین پژوهش علمی را تشکیل می دهد، به معنی بی علاقه نسبت به پژوهش علمی یا نسبت به ارزشهای پیوسته با آن نیست. دلیلی نیز وجود ندارد که پژوهشگر جوان هنگام پیگیری و ارائه دیدگاه علمی شخصی خودش باید از شور و شوق، دوری کند. رغبت به پژوهش علمی، شوق در شکستن و تغییر شکل دادن الگوهای افکار و واقعیت و اشتیاق برای مشاهده، در واقع، برای افزایش مقاومت در پژوهش علمی، واجب است. این ویژگیها حالتی خوداحیا (self-renewing) دارند. داشتن شور و شوق کمک بزرگی به پژوهشگر علمی می کند تا بتواند از ورای تردیدها، نامعلومیها و سختیها، آزمایشهای بعدی و بعدی و بعدی را تا رسیدن به یک «فکر و نظر روشن» که خود چرخ شور و شوق را یک بار دیگر به حرکت در می آورد ادامه دهد.

© نوشته های علمی، مجموعاً سالانه با نرخی حدود 5 درصد رشد می کنند.

افزایش تعداد مجلات علمی تا اندازه ای، پاسخ به این فشار است.

کسب مهارتها و معلومات فنی

راوتز (Ravetz) به گونه متقاعد کننده ای استدلال کرده است که پژوهش علمی یک فن است؛ زیرا ویژگیهای متمایز کننده یک فرد فنی عبارت است از مجموعه ای از مهارتهای اساسی که فرد در آنها تبحر دارد و یا مجموعه ای از قواعد رفتار که مضمون دانش فنی او را تشکیل می دهد و بر کار وی نظارت دارد و اینکه او به یک انجمن یا صنف فنی تعلق دارد.

انجمن پژوهش علمی با نامهای گوناگون شناخته می شود که توصیف کننده تر از همه، «کالج نامرئی» (invisible college) است. هدف همه پژوهشگران جوانی که در این کالج پذیرفته می شوند عبارت است از: مشارکت آزادانه در تفکر، انتقاد سازنده و کسب اطلاع از کار دیگر اعضا. چنین مبادلاتی معمولاً درگردهماییهای علمی

صورت می گیرد. دانش فنی، وسیع، نقلی و تا حد زیادی غیر رسمی است.

امر پژوهش علمی علاوه بر این که یک فن است، در حال حاضر، به اندازه ای گسترش یافته که به صورت یک حرفه درآمدی است. مهارتهای فنی پژوهش علمی از دو نوع اساسی است: ذهنی و تجربی.

در رابطه با مهارتهای ذهنی باید گفت که اطلاع از زمینه دانش مورد نظر، چه وضع موجود و چه سیر تاریخی آن، امری ضروری است. پژوهشگر در ارزیابی چنین دانشی باید واجد یک ذهن حساس انتقادی و یک توان ارزشیابی باشد. زیرا همه آثار علمی از ارزش یکسانی برخوردار نیستند. برای گسترش این تواناییها پژوهشگر نوآموز از چند چیز سود می جوید: بحث و گفتگو با هم دوره ایها و دانشجویان بالاتر و بویژه، استاد راهنما و شرکت در گردهماییهای علمی که امکان ملاقات با دیگر پژوهشگران و ارزیابی کار ایشان را برای او فراهم می کند. البته پژوهشگر جوان باید بداند که او هم به همین ترتیب، توسط دیگران ارزیابی می شود.

پژوهشگر علمی، ضمن پیشرفت، با افکار، واقعیتها و پیشرفت دیگر زمینه های علمی آشنا می شود و به آنها علاقه پیدا می کند و این امر شیوه ویژه تفکر او را تحت تأثیر قرار می دهد و جهت موضوعات پژوهشی او را شکل می بخشد.

مهارتهای تجربی نیز به اندازه مهارتهای ذهنی مهم و اساسی هستند. پژوهشگر نوآموز باید همزمان و چه بسا زودتر از کار تئوریک و واقعیت یابی، کار آزمایشی و تجربی را، به طور مستقل، آغاز کند. هیچ چیز بی اثرتر از کوشش برای یادگیری مقدار زیادی فرضیه یا حقیقت ساخت نیافته نیست.

این وضع، بویژه، پژوهشگر نوآموز را که به اندازه کافی هدایت نشده است، به سردرگمی و پریشانی دچار می کند. کار تجربی، محوری را فراهم می آورد که حول این محور، الگوهای اطلاعات، به صورتی ناخودآگاه شروع به شکل یافتن و متبلور شدن می کنند.

مهارتهای تجربی و آزمایشگاهی نه تنها موازین آزمایشگاهی، توانایی در ارزیابی دقت کار به طور مقایسه ای،

آشنایی با مواد و دستگاههای مربوط و زبردستی در استفاده از آنها به صورتی اقتصادی را شامل می شود، بلکه فراست در طراحی آزمایشهای علمی را نیز دربرمی گیرد. در رابطه با روایی (reliability) نتایجی که از بخش معینی از یک آزمایش انتظار می رود، تمام این مهارتها اهمیت قابل ملاحظه ای دارند. بنابراین آزمایشهایی که خوب طراحی شده اند، برای ارزیابی اعتبار (validity) دو گزاره متناقض از واقعیت به کار می روند. گزاره «اگر X را داشته باشیم، Y را خواهیم داشت» مخالف این گزاره است که «اگر X را داشته باشیم، Y را خواهیم داشت».

هنگام جمع آوری داده های عددی، در آزمایشهای علمی پیچیده تر، دانش آمار به طراحی آزمایش به گونه ای که بتوان در مورد هر احتمال مطلوبی از اعتبار داوری کرد، کمک می رساند. در آزمایشهای گسترده تر، دامنه ای بسیار وسیع از عوامل مختلف بر نتایج تأثیر می گذارند، لذا مهارت و قدرت داوری که از طریق راهنمایی و نیز آزمون و خطا حاصل می شود، در مورد مشاهده و

ارزیابی تأثیر عوامل مختلف در نتیجه نهایی، نقش مهم خود را ایفا می کند.

پژوهشگر نوآموز، در آغاز کار، سعی می کند، روشها و تکنیکهای دیگران را در آزمایشگاه شخصی خودش، دوباره به اجرا درآورد. اگر کار آزمایش در یک گروه بزرگ انجام شود، او فرصت آموختن را از یک توضیح دهنده ماهر، چه یک دانشمند و چه یک تکنیسین، پیدا خواهد کرد. او نباید

از اعتراف به جهل یا ناتوانی بیم داشته باشد، زیرا اشتباهات او با کمک آزمایشها و فنون و تکنیکهای آزمایشی که وی از آنها بی اطلاع است، رفع می شود. اما اجرای روشهای جدیدی که در مقالات علمی، از آنها صحبت چندانی نشده است، بسیار دشوار است. در این گونه موارد ارتباط با بنیانگزاران یا سایر شارحین روش، در گردهماییهای علمی یا به وسیله نامه یا از طریق دیدار از سایر آزمایشگاهها، بسیار لازم است. هزینه چنین ارتباطی باید به عنوان هزینه های ضروری از سوی سرمایه گذاران پژوهش، تأمین شود.

همچنانکه یک پژوهشگر علمی، تجارب و قابلیتهای خود را افزایش می دهد، باید به طراحی و اجرای تجارب وسیعتر و دقیق تر، مشتمل بر یک سری از آزمایشهای متوالی که به حل مسائل کلی تری منجر می شود، بپردازد. این روش یکی از راههای افزایش تواناییهای او در ارتباط دادن نظریه و آزمایش به گونه ای پویا و سازنده است. ارتباط یا آموزش، شیوه ای کاملاً متفاوت، اما به همان اندازه مهم در امر یادگیری تفسیر نتایج تجربی در قالب نظریه است.

بنابراین اعطای درجه دکترا باید مؤید این حقیقت باشد که نه تنها یک پژوهش علمی مستقل و مهم انجام گرفته است بلکه این پژوهش از طریق نوشتن رساله، در سطح جهان ارائه و از آن دفاع شده است. در این صورت است که پژوهشگر شایستگی عنوان «معلم» را پیدا می کند. از هر گونه فرصت، مثل سمینار، سخنرانی، گزارش سالانه یا ارائه مقاله و یا از طریق انجمنهای علمی یا نشریات تخصصی، باید برای بسط ارتباطات استقبال شود. دکتر ساموئل جانسون (Dr. Samuel Johnson) معتقد است که

مهلت زمان مشخص به منظور تهیه و ارسال یک مقاله علمی برای یک سمینار «ذهن را به گونه ای شگرف متمرکز می کند». بعلاوه این فرصتها پژوهشگر را وادار می کند که از خود بپرسد آیا دیگران اعتبار یافته های او را خواهند پذیرفت؟ آیا یافته های او به سوی پاسخی معنادار برای پرسشهای طرح شده راهگشا خواهد بود؟ و حتی آیا پرسشهایی که او بدانها پرداخته است، اصلاً ارزش طرح شدن را داشته اند؟ این قبیل خود تحلیلهای ادواری می تواند حتی برای ذهنی ترین (most esoteric) پژوهش علمی، هوای سالم برای تنفس به ارمغان آورد.

روشهای همکاری و ارتباط

همکاری و ارتباط دو جنبه از کنش متقابل پژوهشگران علمی را تشکیل می دهند. طبیعی است که در حوزه ای به جهان شمولی علم، همکاری قاعده ای غیر قابل تغییر است. اما نه آن گونه که پژوهشگران در عرصه تلاشهای علمی و تکنولوژیک همواره با هم کار کرده اند. این رابطه غالباً به شکل رابطه استادکار

- کارآموز، آموزگار - دانش آموز، استاد - شاگرد و کارفرما - کارگر بوده است. به عقیده نگارنده، چنین رابطه ای چندان سنخیتی با همکاری واقعی ندارد. همکاری، بیشتر، گردآوری منابع فکری و مهارتها، بین اشخاص برابر به منظور رسیدن به هدفی مشترک است. تا اینجا به نظر می رسد که چنین رابطه ای، یکی از ویژگیهای پایدار تکنولوژی، بویژه، تکنولوژی مبتنی بر صنعت بوده است. در این حوزه، ابعاد فیزیکی پژوهش، معمولاً مدیریت را به اتخاذ روشهای کاری طراحی شده رهنمون کرده است و همکاری یا دست کم یکپارچگی فعالیتهای شماری از پژوهشگران برابر یا دارای سلسله مراتب مقامی مشابه را به منظور دست یافتن به هدفی جمعی فراهم آورده است. اما پژوهشگران علمی بویژه کسانی که در عرصه کاملاً نظری طیف فعالیتهای پژوهش و توسعه (R&D) فعالیت دارند عموماً گرایش دارند که به تنهایی کار کنند یا به گفته گارفیلد، انزواطلب اند.

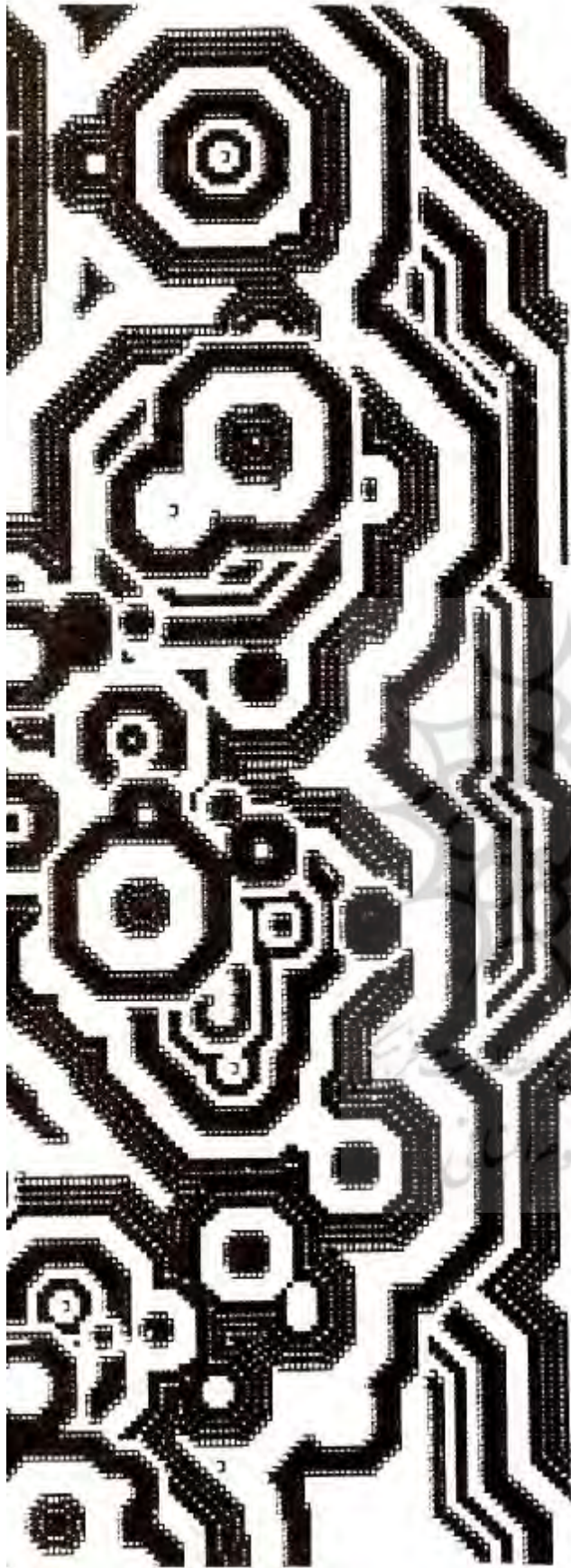
این تجربه، تا اندازه ای، منعکس کننده نیازی واقعی بود که پیش از پیدایش

مجاری منظم نشر مطالب علمی وجود داشت. این نیاز عبارت بود از حفظ هویت پژوهشگر و کشفیات و سرمایه فکری او. همچنین حفاظت از وی در مقابل دزدی ادبی و جاسوسی. این مسائل به این فکر منجر شد که پژوهشگر، شخصی تنها در برج عاج خویش باشد. البته دانشمندان از قدیم از طریق مکاتبه، با یکدیگر همکاری می کردند، ضرورتی که به دلیل کندی سفرانجام می شد. امروزه این سنت به صورت ارسال نسخه هایی از دستنوشته های منتشر نشده برای صاحب نظران آن رشته، مکالمه غیررسمی تلفنی یا گفتگو در گردهماییهای علمی و بویژه استفاده از فرصتهای مطالعاتی برای کارکردن در آزمایشگاه مجهز یک همکار، ادامه یافته است.

با ارتقای منزلت حرفه ای دستیاران فنی، بسیاری از آنها، امروزه از درجه دانشگاهی یا معادل آن برخوردارند. و این تجربه به صورت پژوهش تمام وقت پس از سطح دکترا ادامه یافته است (هردوی آنها پاسخی به افزایش جنبه های فنی و پیچیده گی مفهومی پژوهش

است). در امر همکاریهای گروهی، رشد همه جانبه ای وجود داشته که بویژه طی دو دهه گذشته شتاب پیدا کرده است. در زمینه فعالیتهای مشترک تمایلی فزاینده وجود دارد که تمامی اعضای یک گروه، اعم از تکنسین و دانشمند، دارای سهمی برابر قلمداد شوند و کلیه کارکنان یک پروژه پژوهشی در برنامه ریزی تفصیلی دستورالعملهای آزمایشی، مشارکت داشته باشند.

بررسی انجام شده توسط یونسکو از گروههای پژوهشی در 6 کشور اروپایی در سال 1979 به روشنی نشان می دهد که گروههای موفق تر، به بهره گیری از این نوع استراتژی مدیریت گرایش دارند. برنامه ای که به تمامی اعضا احساس نوعی هدف داشتن و مداخله شخصی عمیق در فعالیتهای گروهی می دهد این مطلب بویژه وقتی اهمیت بیشتری پیدا می کند که یک یا تعداد بیشتری از این گروهها، فقط به صورت پاره وقت در پژوهش حضور دارند؛ زیرا اشتغال اصلی آنها معلمی یا کاری دیگر است. بررسی یونسکو، خاطر نشان می سازد که اندازه یا حجم گروه پژوهش



برحسب تعداد دانشمندانی که با یکدیگر همکاری می کنند و در رابطه با بهره وری فردی، یک نقطه بهینه دارد که 4 تا 8 دانشمند را شامل می شود. حد پایین آن برای پژوهشهای دانشگاهی و حد بالای آن برای مجموعه های صنعتی است. به این ترتیب نقطه بهینه حجم گروه پژوهش به طور کامل، که شامل تکنسینها و دیگران است 12 تا 24 نفر را در بر می گیرد. این یافته ها با تعداد اشخاصی که یک فرد می تواند همزمان با آنها ارتباط برقرار کند و همچنین مسئله حفظ وفاق کافی درباره جنبه های مهم فعالیتهای گروه به خوبی انطباق دارد.

روی دیگر سکه همکاری میان دانشمندان، رقابت و یا چیزی بدتر از آن است. ادبیات قدیم سرشار از منازعات شخصی در میان پژوهشگران علمی است. گرچه این منازعات تن به تن، نکاتی را بر علم افزوده است، اما امروزه، عمدتاً محو شده و آنچه عمومیت دارد، نوعی رقابت شبیه رقابت ورزشکاران است. دشمنیهای شخصی، داوریهای علمی را مخدوش می سازد.

هنگامی که مبارزه برسر تقدم و برتری به نوعی غرور شخصی یا ملی تبدیل می شود، نه تنها دانشمندان و کارهایشان آسیب می بینند، بلکه خود علم نیز تنزل پیدا می کند.

ارتباط

نیاز به گزارش مشاهدات و نتایج پژوهشهای نیاز به گزارش مشاهدات و نتایج پژوهشهای علمی و تبدیل کردن آنها به بخشی از میراث فکری مشترک بشری، برکسی پوشیده نیست. این نیاز نیز وجود دارد که کار یک شخص در معرض بررسی دقیق اجتماع علمی قرار بگیرد. این دو هدف، امروزه، در قالب انتشار اثر در نشریات علمی، با هم جمع شده اند. کمی بیش از یک قرن پیش، معمول نبود که یک کار پژوهشی قبل از انتشار، مورد بررسی دقیق یا ارزشیابی انتقادی قرار بگیرد. خلاصه مذاکرات فلسفی انجمن سلطنتی (The Philosophical Transactions of the Royal Society. (1665)، احتمالاً اولین نمونه است. مقالات در گردهماییهای انجمن ارائه می شده آزادانه مورد بحث

قرار می گرفت و سپس در قالب نشزیهاتی منظم، انتشار می یافت. در شکلی دیگر، اثر، در قالب کتاب یا تکنولوژی نگاری و یا جزوه، منتشر می شد که هزینه آن به عهده مؤلف بود؛ لذا انجام آن به آسانی امکانپذیر نبود. این نظام انتشار اثر، هنوز هم وجود دارد. آثار فردی کاملاً تحت الشعاع نظام نشریه ای قرار گرفته است که از فعالیتهای انجمنهای فلسفی سرچشمه گرفت و بعداً در نتیجه افزایش انجمنهای علمی و حرفه ای مربوط به رشته های خاص، و نیاز آنها به ارتباط سریع با تمامی اعضا، این نظام انتشار به بیشترین حد ممکن، گسترش یافت. انتشار یک مقاله معمولاً آزاد بود و هزینه انتشار از محل حق عضویت اعضا و کتابخانه های بزرگ عمومی و دانشگاهی تأمین می شد. انتشار یک مجله به معنای حضور انجمنی از دانشمندان بود. به منظور حفظ استانداردها و کنار گذاشتن آثار کم ارزش، مقالات پیش از آنکه برای انتشار پذیرفته شوند مورد بررسی دقیق قرار می گرفتند. روشی که هنوز هم وجود دارد.

ترکیب جدید انگیزه و سود و داشتن جایگاهی با اهمیت در پژوهش علمی، مستلزم داشتن یک نشریه است. این ترکیب باعث شده است که انبوه عظیمی از مجلات علمی خوب و بد بوجود بیاید. زیمان (Ziman)، انتشار تعداد زید این مجلات را نشانه ای از سلامت به شمار می آورد. اما همان گونه که در یکی از پژوهشهای اخیر انجمن سلطنتی بریتانیا نشان داده شده است، این موضوع، پژوهشگران علمی و انتشاراتیها را با مشکلات زیادی مواجه کرده است. نوشته های علمی، مجموعاً سالانه با نرخی حدود 5 درصد رشد می کنند. افزایش تعداد مجلات علمی تا اندازه ای، پاسخ به این فشار است؛ البته بدون آنکه آن را از میان بردارد. بعضی از مجلات کوشش زیادی به کار برده اند که در انتشار شماره های خود دچار تأخیر نشوند. تأخیری که ناشی از فشار و نیاز به بررسی دقیق است. میانگین زمان انتشار برای یک مجله معتبر علمی 6 تا 8 ماه است. در عرصه های سریعاً گسترش یابنده، مقالات پیش از انتشار کهنه می شوند. همان طور که وایت ساید

(Whiteside) خاطر نشان کرده (در مورد خودداری نیوتن در این زمینه): «آنچه در زمان خود به هموعان انتقال پیدا نکرده، به گونه ای مؤثر، قبل از تولد مرده است».

یکی از جنبه های مسئولیت پژوهشگران علمی که روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می کند، ایجاد ارتباط با مجامع غیر علمی است. امتناع از انجام این کار به معنای نادیده گرفتن مسئولیتی است که از این حرفه جدایی ناپذیر است. برای این امتناع دو توضیح می توان ارائه کرد یکی تکبر شخصی و فکری غیر قابل قبول و دیگری عدم تمایل به نشان دادن خود به عنوان پژوهشگر و دانشمند درجه دوم. این دو توضیح ممکن است با یکدیگر رابطه ای علت و معلولی داشته یا نداشته باشند. اما قطعاً براین فرض ناخود آگاه استوارند که میان غیر قابل فهم بودن و منزلت داشتن، نوعی همبستگی وجود دارد، واقعیت غم انگیز آن است که در گذشته، عامه مردم گرایش به آن داشتند تا آن گروههای اجتماعی را که زبانی غیر قابل فهم داشتند با نوعی هیبت خرافی بنگرند

و تصور می کردند که این پدیده یکی از نشانه های جدایی ناپذیر این قبیل حرفه هاست. برای خواننده ای که مایل باشد مطالب بیشتری در زمینه تظاهر به غیر قابل فهم بودن و یک زبان خاص داشتن را در نوشته های علمی دنبال کند، آثار آرمسترانگ (Armstrong)، پید (Pidd)، برمنر (Bremner) و پرسکوت (Prescott)، جالب توجه است.

عامه فهم کردن علم یکی از گرایشهای آکار نیمه دوم قرن 19 بود و امروز نیز در رسانه ها ادامه دارد. مجله علمی انگلیسی نیچر (Nature) و همتای امریکایی آن مجله ساینس (Science)، علاوه بر درج گزارش پژوهشهای عمده، خلاصه ای نیز در عرصه های علمی و پژوهشی به زبانی غیر فنی ارائه می کنند. مجله های (Scientific American) در ایالات متحد و (New Scientist) در بریتانیا به علاقه مندان غیر متخصص توجه بیشتری نشان می دهند.

تفسیر علم برای عامه مردم از طریق رسانه هایی از قبیل رادیو و تلویزیون، بیش از پیش فراهم شده است. در این رسانه ها، می توان، علم را به گونه ای

مؤثر به مثابه نوعی سرگرمی ارائه کرد. شرکت رادیویی بریتانیا (B.B.C) را میتوان، نمونه موفقی از یک وسیله برای انتقال اطلاعات علمی به گروههای کثیر افراد غیر متخصص به شمار آورد. این رسانه با مجموعه های اخیرش از قبیل «زندگی بر زمین» کار دیوید آتن برو (David Atten Borough)، «بدن چیست؟» کار جاناتان میلر (Jonathan Miller) و «اتصالات» کار جیمز بورک (James Burke)، قابلیت خود را در رابطه با ارائه مطالبی با استانداردهای بالا نشان داده است. برنامه های دانشگاه آزاد در این کشور نیز، در زمینه آموزش عمومی، ارزش زیادی داشته است. کار امریکاییها در مورد این قبیل برنامه ها از جمله برنامه «کیهان» کارل ساگان (Carl Sagan)، در جلب مخاطبان بسیار در کشورهای مختلف کاملاً موفق بوده است. در شوروی [سابق]، کار سرگئی کاپیتزا (Sergei Kapitsa) نیز در این زمینه مورد تحسین قرار گرفته است. در ایالات متحد، بنیاد ملی علم (NSF)، یک مجموعه برنامه تلویزیونی در زمینه علم

برای کودکان 8 تا 12 ساله تحت عنوان «تماس 1-2-3» تهیه کرده است.

سنت ارائه مطالب علمی به عامه مردم به صورت فردی، امروزه از طریق ایراد سخنرانی در مؤسسات خیریه و گروه‌های علاقه مند و نیز از طریق انجمن‌های ملی پیشرفت علم انجام می‌شود. اقدام اخیر بویژه در قالب برگزاری سخنرانی‌هایی برای دانش آموزان به منظور فروزان نگاهداشتن علاقه آنها به علم به عنوان یک شغل، فعال بوده است.

به هر حال ارزش بسیاری از این اقدامات مربوط به جذاب کردن علم برای غیرمتخصصان، به توانایی شخص دانشمند در ایجاد ارتباط با مخاطبان به شیوه ای نو و شور و شوق او برای موضوع مورد نظرش بستگی دارد.

گردهمایی‌های علمی، ابزار مهم دیگری برای ارتباط میان مجامع پژوهشی است. این قبیل مجامع کالج‌های نامرئی به شمار می‌آیند.

پژوهشگران علمی چگونه از این گردهماییها سود می‌برند؟ عمدتاً از طریق ایجاد ارتباط با سایر پژوهشگران، خواه ارشدتر باشند یا پایین تر. در واقع

ارتباط در دو سطح کاملاً متفاوت انجام می‌گیرد. در کنار ارائه رسمی و استاندارد نتایج پژوهش، بحث‌های غیر رسمی درباره رهیافت‌های تجربی، مسائل عمومی و فلسفی در خارج از اجلاس‌های رسمی صورت می‌گیرد (مثلاً ارتباط پرسش‌های مطرح شده و ارزش و اعتبار شواهد به دست آمده). این قبیل، تماسها، نسبت به ارائه رسمی گزارش از بسیاری جهات مهم ترند؛ زیرا با هدایت پژوهش علمی، ارتباط ملموس تری دارند. یک ابتکار تازه به این نوع تبادل نظر کمک فراوانی کرده است. این ابتکار، اجلاس پوستر (poster session) نام دارد و آننوعی بازار است که به هر یک از شرکت کنندگان در یک کنگره علمی امکان می‌دهد یک غرفه یا ویتترین شخصی داشته باشند که در آن حاصل کار خود را به نمایش بگذارند به این امید که همکاران و سایر شرکت‌مندگان آن را «خریداری» کنند و از بحث بیشتر درباره موضوع با «فروشنده» خودداری ورزند.

بعلاوه، بعضی گردهمایی‌های علمی به منزله بازار کار برای متخصصان

بازرگانان، دانشگاهیان و کارکنان بلند مرتبه دولت نیز تغلق می گیرد. به طور قطع می توان گفت که کنفرانسهای علمی بین المللی از نظر هدایت کارآمد پژوهش علمی و آموزش مستمر و ضروری کسانی که به انجام این کار می پردازند از نظر ساعات کار روزانه و اطلاعاتی که رد و بدل می شود، بیار باصرفه اند. سازمانهای علمی در اکثر کشورهای پیشرفته، ارزش خود را از طریق اعتباراتی که به مسافرت کارکنان پژوهش تخصیص می دهند، نمایان می سازند، ولو به علت موقعیت جغرافیایی، این مسافرتها و هزینه آنها زیاد باشد.

یادگیری فاقد ساختار از همکاران در یک اجتماع علمی

اجتماع علمی از بیرون بسیاری از ویژگیهای یک جامعه مخفی نیرومند را داراست. جوئی از رمز و راز و سکوت و خطاناپذیری، حول وحوش فعالیتها پژوهشگران علمی وجود دارد که رسانه های گروهی به آن دامن زده اند.

پژوهش عمل می کنند. به عنوان مثال در گردهمایی فدراسیون انجمنهای آمریکایی بیولوژی تجربی (F. A. S. E. B) که به طور منظم در آتلنتیک سیتی برگزار می شود، حدود 20 هزار پژوهشگر فعال شرکت می کنند. این گردهمایی بازاری برای خرید و فروش پژوهشگران جوان فوق دکتراست که این امر با رقابت شکارچیان شغل و پستهای خالی، به وسیله کامپیوتر، تکمیل می شود.

فرصت سفر به کشورهای دیگر، نه به عنوان گذران اوقات فراغت و کسب لذت، بلکه به منظور انجام بخشی از برنامه کاری و بنابراین به طور رایگان و بدون هزینه، یکی از جنبه های جذاب فعالیت پژوهشی است. با اطمینان می توان گفت که این یک امتیاز است و بجاست خاطر نشان شود که این امتیاز به صاحبان مشاغل دیگری از قبیل

© دودین به دنبال پول، دودین به دنبال نشان

افتخار و دودین به دنبال جایزه، امور واقعی پژوهش علمی را منحرف کرده است.

زیرا یک انگیزه خودخواهانه و شخصی را به

سایرانگیزه ها اضافه می کند، این گرایش به جای

اهمیت دادن به اجتماع علمی، به بزرگ کردن فرد می

پردازد

خوشبختانه همراه با گرایش روبه
فزون احساس مسئولیت عمومی نسبت
به نتایج و پیامدهای فعالیتهای علمی، این
جوّ در هم شکسته شده است و این
مسئله در مورد استفاده از نیروی هسته
ای کاملاً واضح است. البته در حوزه
هایی مانند آلودگی، اخلاق پزشکی و
حفاظت مؤثر از حریم خصوصی افراد
در مقابل حضور گسترده کامپیوتر نیز
وضع به همین گونه است.

عمومی، فیزیک پزشکی و حفاظت
از اشعه، نسخه پیچی و دادن دارو، نظارت
بر زندگی وحش، نظارت بر ساختمان
سازی، آموزش و غیره. همین وجه است
که با سلسله مراتب خاص خود از
تخصصها، تأکید بر ابتکار، ویژگیهای
آکادمیک، استانداردها و سیمایی اقتدار
گرایانه، قویترین تصورات را از فعالیت
علمی به مردم خارج از جامعه علمی می
دهد.

اگر از داخل به جامعه علمی نگاه کنیم،
دو چهره متناقض و دو فعالیت مختلف
دیده می شود. یکی از این دیدگاهها،
بر همان دیدی که از خارج نگاه می کردیم
منطبق است و منعکس کننده فعالیتهای
حرفه ای و سازمان یافته دانشمندان
است. برخی از فعالیتهای حرفه ای یا
شغلی، پیش از آنکه مبنای تئوریک و
علمی محکمی پیدا کنند وجود داشته اند
مانند پزشکی، داروسازی، مهندسی و
نقشه برداری، کار با فلزات و عمل
تخمیر. برخی از فعالیتهای دیگر به
افرادی ماهر با زمینه تئوریک قوی نیاز
دارند که وظایف مشخصی را انجام
دهند. مانند شیمی تجزیه، تحلیل مسائل

دیدگاه دوم داخلی، آنتی تز دیدگاه اول
است. از آنجا که پژوهش علمی با
ناشناخته ها سروکار دارد، کسی نمی
تواند به درستی قضاوت کند که چه
چیزی درست است و باید پذیرفته شود
و هیچکس نسبت به دیگری استحقاق
بیشتری برای برحق بودن ندارد. بهترین
کاری که یک پژوهشگر علمی منفردمی
تواند انجام دهد این است که: الف)
مشاهدات دقیق و ثبت شده خود را به
حوزه عمومی تجربه منتقل کند با تمام
جزئیاتی که نفر بعدی یا همکار بتواند آن
را تکرار کند و اعتبار یا بی اعتباری آن را
نشان دهد. ب) در پرتو هر گونه اندیشه
یا فرضیه ای که انتخاب کرده است، با

همکارانش در مورد حوزه عمومی تجربه پژوهش بحث کند اما همواره به فرضیه مبنای خودش اشاره کند تا امکان آزمایش در مورد قوت و ضعف نتایج وجود داشته باشد.

ساختار و مناسبات یک اجتماع پژوهش علمی باید منعکس کننده آزادی تبادل اطلاعات و تساوی افراد باشد. دانشمندان باید «کارگران عدم قطعیت» باشند. در تحلیل نهایی هیچ گونه سلسله مراتبی وجود ندارد. جامعه علمی فوق العاده تساوی طلب است. پذیرش بخشی از کار یا نظرات یک فرد، هیچ تضمینی برای پذیرش بخشهای دیگر کار او نیست و هر پذیرشی مشروط است و چنانچه شواهد، خلاف آن را نشان دهد لغو می شود؛ افرادی که تازه وارد این کار می شوند این آزادی فکری به آنها شوک وارد می کند. شرط اساسی پیشرفت در عرصه های پژوهش، تکنولوژی و علم همین باز بودن، تساوی طلبی، آزاد اندیشی و تبادل آزادانه اطلاعات و حق مورد سؤال قرار دادن خرد و اقتدار پذیرفته شده است.

آن اجتماع علمی که واقعاً درصدد رسیدن با این ایده آنها باشد (و در مقیاس قابل قبولی آنها را رعایت کند)، به عنوان یک اجتماع نمونه شناخته می شود. یک اجتماع علمی باید صفات بارز زیر را داشته باشد: الف) داشتن ماهیتی عمیقاً بین المللی، ب) مصرف کردن هم خود به حل مسائلی که باعث ارتقای زمینه های سیاسی، اخلاقی و فرهنگی اعضایش بشود و ج) فراهم آوردن زمینه ای برای آنکه شرق و غرب، شمال و جنوب با شرایط برابر در کنار هم باشند و صفت های اساسی انسانی یکدیگر را به رسمیت بشناسند.

البته هر اجتماعی، تبهکاران خاص خویش را دارد. اجتماع علمی مثل هر اجتماع دیگری از افراد معمولی تشکیل شده که فضیلت متوسطی دارند؛ استثنایی وجود ندارد. برخی رویدادهای خاص باعث شده است که بخشی از اجتماع علمی از روی وحشت، به طور جمعی دستان خود را بالا ببرند اما در عین حال نظری که اخیراً مورد حمایت قرار گرفته این است که اجتماع علمی باید از واکنش شدید پرهیزد.

باید مواظب بود که در هر حال، اعمال را از نیتها، متمایز کرد. مشروط بر اینکه همواره مبانی آن برای بررسی و آزمایش در اختیار همه قرار بگیرد، یک تئوری فریب‌هنده محسوب نمی‌شود و یا حتی برای پیشرفت دانش لزوماً یک تئوری ناسودمند نیست. در واقع یک تئوری اشتباه، در صورتی که برای حل یک مسئله علمی حل نشده، به رهیافتهای تجربی و آزمایشی اشاره کند، ممکن است برای کسب تجربه، تئوری خیلی خوبی باشد و غالباً ثابت می‌شود که حداقل بودنش بهتر بوده است. به دلایل مشابه، اطلاعات نادرست که صادقانه جمع‌آوری شده اما برای دستیابی به آنها، ابزارهای نامناسبی به کار رفته یا متغیرهای اساسی، شناسایی یا کنترل نشده‌اند، چیزی بیش از عدم صلاحیت گزارش‌دهنده آن را نشان نمی‌دهد. نمونه‌های متعددی وجود دارد که یک تکنیک تحلیلی، هنگامی که گروه پژوهش، با قضایای جدیدی مواجه می‌شود، به طور ناگهانی، کارایی خود را از دست می‌دهد. مثلاً در یک آزمایش، آب خالصی که از منبع تازه‌ای به دست

آمده بود، فاقد یک یا دو جزء آهن در میلیون بود که برای تسریع واکنش به آن نیاز داشت. یعنی عاملی که برای به دست آوردن نتایج درست در پژوهش، به آن نیاز بود از نظر دور مانده بود. در مقابل، اطلاعاتی که به عمده، نادرست ارائه یا جعل می‌شود، نه تنها کاملاً با روش علمی بیگانه است، بلکه نقض آشکار اخلاق علمی نیز به حساب می‌آید. بی‌شک وقتی سرپرست پژوهش سعی می‌کند به موارد اشتباه پی ببرد، این وسوسه در کارآموز قوت می‌گیرد که «نتایجی» را در اختیار او قرار دهد که رضایت وی را جلب کند. یک پژوهشگر جوان که جویای کار بوده و به تازگی در یک سازمان پژوهشی مشغول کار شده است اگر ناگهان متوجه شود که تکنیک او نتیجه بخش نیست، فشار زیادی را متحمل می‌شود اما با وجود اینکه این مسئله خطای پژوهشگر جوان را تبیین می‌کند، اما به هیچ عنوان توجیه‌کننده آن نیست. بویژه وقتی که دانشمند سرپرست پژوهش در موقعیتی حساس و ویژه قرار گرفته و می‌خواهد با ترتیب دادن مشاهداتی، تئوریهای علمی جدیدی

را به تأیید برساند. در این حالت استفاده وی از داده های ساختگی مسائلی را موجب خواهد شد که در مورد پژوهشگر (S) روی داده است.

پژوهشگر (S)، در سال 1970، در مورد تثبیت پیوند بین پوست دو موش از دو نژاد مختلف، مطالبی انتشار داد. او مدعی شده بود که حین کشت دادن پوست، لنفوسیت هایی که واکنش منفی علیه پیوند ایجاد می کنند، از بافت پیوند شده، خارج شده اند. روشن است که نتیجه این عمل، برای پیوند اعضای انسان، از ارزش بسیار زیادی برخوردار است. اما پس از مدتی معلوم شد که نه تنها سایر گروه های پژوهشی علاقه مند، نمی توانند چنین آزمایشی را تکرار کنند، بلکه خود پژوهشگر (S) هم نتوانست دوباره آن را انجام دهد. پژوهشگر (S) برای جلب رضایت سرپرست پژوهش، لکه های سیاهی را با قلم روی موش سفید ایجاد کرده بود تا آثار پیوند خوردن را ظاهر سازد. وقتی خبر این عمل سوء منتشر شد، پژوهشگر (S) مجبور شد که از کار خود استعفا دهد.

گرچه ممکن است در موردی مانند (S)، یک احساس دلسوزی در ما ایجاد شود اما وقتی تأثیر چنین فریب کاریهایی مستقیماً به خارج از اجتماع علمی انتقال می یابد، کار بسیار دشوارتر می شود.

مثلاً، سازمان غذایی و دارویی امریکا پی برد که پزشکان و روان پزشکانی که در آزمایشگاه های کارخانه های داروسازی کار می کنند، نتایجی ساختگی برای تحقیقات خود ارائه می کنند، چنین موردی از موارد بسیار نگران کننده است.

یک قاعده یا میثاق اساسی دیگر اجتماع پژوهش علمی، این است که به کسی اعتبار داده شود، که اعتبار حق او باشد. این مسئله نه تنها با غرور شخصی دانشمندان ارتباط دارد، بلکه برای مورخان علم نیز از اهمیت برخوردار است. در عین حال برای مسئله نان و آب هم دارای اهمیت است. به همین دلیل، در سالهای اخیر، افزایش قابل توجهی در شمار آن پژوهشگران تمام وقت مشاهده می شود که از طریق توانایی خود در تولید افکار و شواهد علمی، زندگی می کنند. اگر این افکار و شواهد علمی نتواند

اعتبار لازم برای آنها ایجاد کند، توان کسب درآمد آنها کاهش پیدا می کند.

یکی از حالتها در این مورد، ناتوانی در استناد دادن به منابع و مآخذ کافی است. بویژه مقالاتی که به زبان غیر انگلیسی منتشر شده است. در واقع، در ایالات متحد، یک گرایش عمومی وجود دارد که به انتشارات اروپایی توجهی نشان ندهند. چنین گرایشی در پژوهشگران کشورهای انگلیسی زبان، نسبت به مقالاتی که به زبان غیرانگلیسی نوشته شده است، نیز دیده می شود. این گرایش به امر تعاون و همکاری پژوهشگران سایر کشورها، از جمله فرانسه، آلمان، شوروی [سابق] یا کشورهای اروپای شرقی، لطمه وارد می کند. به همین دلیل است که دانشمندان آلمانی و اسکاندیناوی و در حد کمتری دانشمندان ژاپنی، زبان انگلیسی را به عنوان زبان دوم خود پذیرفته اند و حتی مجلات علمی ملی خود را به این زبان منتشر می کنند.

سرقت فکر و اندیشه دیگر پژوهشگران علمی و ارائه آن به نام خود، از طریق انجام چند آزمایش، مسئله ای بسیار

جدی است. نظام بررسی طرحها و اندیشههای همکاران، چه در زمینه انتشارات علمی آنها و چه در زمینه طرحهای اعتباری شان برای پروژه های پژوهشی، راه را برای چنین سوء استفاده هایی هموار می سازد.

• **بیکاری در میان پژوهشگران موجب می شود، آنها امنیت شغلی دارند دست به تحرک نزنند و به کار خود بچسبند و موجبات یک رکود بی جهت را فراهم سازند. و آنها که شغل مطمئنی ندارند، زیاده از حد دست به تحرک نزنند و پژوهش و زندگی خود را دچار زیانهای جدی سازند.**

مطالعه و بررسی یک عقیده به عنوان مرجع، چه مستقیم و چه غیرمستقیم در فکر پژوهنده تأثیر می گذارد و در کارهای بعدی او به نحوی منعکس می شود. ساختن این بنای فکری بر شالوده عقاید دیگران، به گونه ای که حق آنها را ادا کند، کاری کاملاً موجه است. کاری که پذیرفتنی نیست این است که رأی و نظری را از یک دستنویس استخراج کنیم و فوراً آزمایشهایی در مورد آن انجام دهیم و سپس آن را به نام خود در یک نشریه علمی منتشر کنیم.

مورد دتر وقتی است که طرح پژوهش از سوی پژوهشگر به کمیته مربوط که از «دانشمندان عالی رتبه» تشکیل شده است به طور امانت و برای بررسی تسلیم می شود. سوء استفاده هنگامی رخ می دهد که طرح پژوهش به دلیلی رد می شود اما افراد کمیته، نظرات بیان شده در طرح را به عنوان یک نظر جدید و به نام خود، مطرح می کنند. این عمل سوء، انتشار بخشهایی از یک پژوهش در حال انجام را، به فعالیتی همراه با شک و سوء ظن تبدیل می کند.

سرانجام و از همه بدتر، ددی کامل تمام نتایج پژوهش است. امید می رود، مواردی که اخیراً اتفاق افتاده است، موجب شود که مسئولان آزمایشگاهها، در آینده، در استخدام افراد، دقت بیشتری مبذول دارند و نظارت نزدیک خود را بر امور آزمایشگاه از دست ندهند.

تحرك

چشم انداز تحرك

در مورد اهمیت تحرك در میان پژوهشگران علمی زیاد نوشته شده است و گفته می شود که منطق بنیانی آن

پنهان مانده است. به نظر می رسد که سه عامل، بیش از همه، باعث می شوند که مسئله تحرك از سایر مسائل مهمتر شود. اول: این واقعیت که گسترش و افزایش پیچیدگی دانش علمی و تکنولوژیک، مرتباً این دیدگاه را که چه پژوهشی باید انجام شود، تغییر می دهد و این با آنچه که در حال حاضر در جریان است در تقابل قرار می گیرد. به عبارت دیگر، درک این مطلب که چه چیز خوب و مهم است، چه چیز علمی و مطلوب است، امری متغیر است. دوم: تغییر این دیدگاهها، آگاهیهای اجتماعی و حتی سیاسی را دگرگون می کند. به بیان دیگر، وقتی جامعه به دریافت و بیان نیازهای جدید می رسد، اولویتها هم بر آن اساس تغییر می کنند. سوم: تأثیر این تغییرات بر چشم اندازهای توسعه شغلی و انتظاراتی است که از فرد پژوهشگر علمی می رود. متأسفانه این مسئله، معمولاً آخرین موردی است که شناسایی می شود.

در برخی سطوح، تصمیمات صرفاً علمی، مثلاً بهترین راه برخورد با یک مسئله خاص، به تصمیمات مدیریتی

تبدیل می شوند. برای مثال، یک روش برخورد با یک مسئله پژوهشی، ممکن است نیازمند اجاره، خرید یا حتی ساختن یک قطعه گران قیمت از یک وسیله باشد که پس از استفاده فوری از آن، گروه پژوهشی دیگر نیازی به آن ندارد. یا مثلاً در مرحله خاصی از پژوهش ممکن است به استخدام یک پژوهشگر علمی با تخصص خاص نیاز آید که پس از آن مرحله، دیگر نازی به وجود او نباشد. در یک سطح بالاتر، برای تعیین هدفهای پژوهش یا انتخاب بین شقهای مختلف، پژوهشگر باید از داوری علمی خودش در یک بافت مدیریتی بهره گیرد.

نوعی تمایل درونی، حتی در بهترین پژوهشگران علمی وجد دارد که از تصمیم گیریهای مدیریتی بپرهیزند؛ خود را از مسئولیت تصمیماتی که گرفته می شود مبرا سازند، در خود نفس کار غرق شوند و به آنچه در اطراف می گذرد آوده نشوند. بدون شک، پژوهشگران علمی در مواقع حساس، چنین وسوسه‌ای را تشخیص می دهند و در برابر آن مقاومت می کنند. تسلیم شدن

به این وسوسه، حرفه علمی را تضعیف می کند.

زیرا، افراد کمیسیون اطلاع به تصمیم گیریهای مدیریتی می پردازند و از یک قدرت غصب شده و از پادشاهی که سزاوار آن نیستند برخوردار می شوند.

در عین حال، به عقیده بسیاری از بهترین پژوهشگران علمی، تصمیم در مورد اینکه از چه تحقیقی باید حمایت مالی شود، غالباً توسط کسانی اتخاذ می شود، که در جریان روزمره پژوهشهای علمی نیستند؛ گرچه زمانی قبل از آنکه مدیر بشوند، پژوهشگر بوده اند. مداوار در جستجوی عللی که باعث شد کار فلوری در مورد پنی سیلین، حمایتهای کافی جلب نکند از فقدان احساس برای اندیشه های جدید، سخن می گوید که در سازمان تأمین کننده مالی با طرز فکر قدیمی وجود داشت. مشکلات اندیشه های بسیار نوآور یا «بدعت گذار» با این مسئله رودررو هستند. البته باید به خاطر داشته باشیم که افزایش سن همیشه مانع پذیرش ایده های جدید نیست. یکی دیگر از موانع در برخی کشورها این است که مدیران پژوهش

باید گرایشهای سیاسی قابل قبول داشته باشند. هرچند این دیدگاه، از نظر سیاسی یا اجتماعی قابل دفاع باشد، اما مسلماً بهترین شیوه برای هدایت درست و گسترش امر پژوهش نیست.

شواهد به دست آمده از بررسی یونسکو در مورد گروههای پژوهشی در 6 کشور اروپایی، نشان می دهد که این «موقعیت سلسله مراتبی» (hierarchical position) است که عامل افزایش بازدهی پژوهشگر است و نه سن یا تجزیه. منظور از موقعیت سلسله مراتبی، جایگاه فرد در «نردبان» درجات در واحدهای پژوهشی است که از دستیار جزء تا مدیر واحد را در بر می گیرد. این موقعیت، تعیین کننده تعداد کارکنانی است که فرد پژوهشگر، مستقیم یا غیر مستقیم بر کار آنها نظارت دارد. همین بررسی نشان می دهد که بهره وری یک فرد پژوهشگر، مستقیماً با میزان همکاری تکنیکی و علمی که در دسترس او قرار دارد، در رابطه است. «همینکه موقعیت نظارت برای فردی حاصل شد، منابع نیروی انسانی و وظایف پروژه است که عامل بیشتر تغییرات در میزان

بهره وری است...» البته موقعیت سلسله مراتبی، کاملاً با سن ارتباط دارد. با این زمینه، بجاست که به مسئله معیارهای مربوط به ارتقای سلسله مراتبی بپردازیم. آشکار است که بسط تواناییهای مدیریتی همراه با درک مسئولیت هدایت کار افراد دیگر، برای ارتقا مورد نیاز است. به همین ترتیب، داشتن مهارتهای علمی برای انتخاب اهداف پژوهش و قابلیت عمومی برای پرداختن همزمان به چند موضوع مختلف نیز واجد اهمیت است. سؤالی که پیش می آید این است که بر سر کسانی که تبدیل به نظارت کننده نمی شوند، چه خواهد آمد؟ یک بررسی جمعیت شناختی طولی از این افراد، و نیز از پژوهشگرانی که به انتخاب خود یا در نتیجه فرایند گزینش، پژوهش را ترک گفته اند، برای تکمیل بررسی یونسکو لازم است تا بتوان از کار سازمان پژوهش آگاهی کاملتری به دست آورد.

انواع تحرک و پیامدهای آنها

گزارشهای هلدگیت (Holdgate) در انگلستان و ماسن (Massenet) در

فرانسه، هر دو بر این ضرورت تأکید دارند که مراکز پژوهشی باید نسبت به نیازهای جامعه حساس شوند؛ بویژه دولت و صنعت. هر یک از این بررسیها، راه حل را در مفاهیم مختلف تحرک در میان پژوهشگران، نهفته می بیند: ماسن در این مورد به صورتی مشخص و خیلی گسترده بحث کرده است.

در مورد تحرک نهادی، (institutional mobility) ماسن، پیشنهاد می کند که باید حرکت آزادانه تر پژوهشگران بین مراکز پژوهش دولتی و صنعتی با دانشگاهها صورت گیرد. بویژه، توصیه شده است که، کارکنان دانشگاه باید بتوانند، بدون آنکه موقعیت و امتیازات دانشگاهی خود را از دست بدهند، برای مدتی محدود اما به صورت تمام وقت در سایر پروژه های پژوهشی مشارکت کنند. اندیشه حفظ مزایای خدماتی مربوط به پژوهشگر متحرک، به ترغیب و تشویق این تحرک کمک می کند.

تحرک در داخل یک کشور به دلایل مختلف صورت می گیرد. خود پژوهشگر علمی ممکن است احساس کند که یک مؤسسه دیگر به اهداف او در انجام

پژوهش بهتر خدمت می کند. بویژه در شرایطی که این حرکت به محل جدید، به ارتقا و دسترسی او به منابع نیروی انسانی و فنی بهتری منجر شود. همچنین ممکن است بین دو مؤسسه، برسر مهارتهای پژوهشی ویژه و نادر، رقابت وجود داشته باشد و یک متخصص با داشتن چنین مهارتی مورد نیاز فوری مؤسسه دیگر باشد و مؤسسه خودی با توجه به امکانات و کارکنان موجود نتواند خواستههای پژوهشگر را برآورده کند. پژوهشگر علمی، در این حالت، به محلی خواهد رفت که در مزایده برنده شود. ولی غالباً وی متوجه می شود که برای بهره وری موقت مؤسسه از مهارتهای او، اهداف پژوهشی وی فدای نیازهای مؤسسه شده است.

این وضعیت، همانند انتقال از یک دانشگاه به یک مجموعه صنعتی یا اداری است. در این واحدها فشار قابل ملاحظه ای بر پژوهشگر وارد می شود که طبق گفته هشدار دهنده مازلو، به یک انسان «تکنیکی» تبدیل شود. هزینه های (مالی و روان شناختی) انتقال خانه و خانواده و از دست دادن مزایای مربوطه

مانند تعطیلات و سوابق بازنشستگی، می تواند موانعی در راه تحرک ایجاد کند. سرانجام آنکه، بیکاری در میان پژوهشگران موجب می شود، آنها که امنیت شغلی دارند دست به تحرک نزنند و به کار خود بچسبند و موجبات یک رکود بی جهت را فراهم سازند. و آنها که شغل مطمئنی ندارند، زیاده از حد دست به تحرک بزنند و پژوهش و زندگی خود را دچار زیانهای جدی سازند.

تحرک بین المللی

این نوع تحرک، بیشتر از تحرک بین مراکز پژوهشی داخل یک کشور، مزایای خدماتی فرد را تهدید به نابودی می کند. اگر تحرک بین المللی، امری مطلوب است - که به دلایل مختلف فرهنگی و اجتماعی - اقتصادی می تواند چنین باشد - لذا نیاز مبرمی وجود دارد که این موانع از بین برود. اگر قرار است پژوهشگران، به یک گروه با هویت بین المللی تبدیل شوند، شاید براساس پیشنهادهای هدن (Heden)، آژانسهای بین المللی بتوانند از طریق سازماندهی و راهنمایی انتقال

بین المللی مزایای خدماتی مربوط، خدمت بزرگی انجام دهند.

© ساختار و مناسبات یک اجتماع پژوهش علمی باید منعکس کننده آزادی تبادل اطلاعات و تساوی افراد باشد. دانشمندان باید «کارگران عدم قطعیت» باشند. در تحلیل نهایی هیچ گونه سلسله مراتبی وجود ندارد.

«فرار مغزها» (Brain Drain) جنبه دیگری از تحرک بین المللی پژوهشگران علمی است که به دقت مورد بررسی قرار گرفته است. زیرا موجب اضطراب و نگرانی دولتهایی شده است که پژوهشگران خود را از دست می دهند.

تحرک کارکردی (Functional mobility)
معنای این تحرک، در اینجا، از آن تغییرات شغلی که همراه با افزایش سن و ارشدیت، (seniority) پدید می آید، فراتر می رود. لذا تحرک کارکردی مربوط به امکاناتی است که آگاهانه فراهم آمده اند تا حرکت در هر سو و به میزان بین قلمروهای زیر صورت گیرد: حوزه های عمومی پژوهش پایه ای و اساسی، پژوهش کاربردی، توسعه، مدل سازی یا آزمونهای پیش تولید و مرحله تولید

کامل. پژوهشگران علمی، و در واقع اقتصاد ملی تمام کشورها، به این نوع تحرک بسیار نیاز دارند که فقط در مجامعهای واقعاً بزرگ، به طور کامل در یک زمان انجام می شود. صنعت مدرن ژاپن، بویژه، مثالهای آموزنده ای دارد، اما در کشورهای دارای اقتصاد بازار، عموماً، هنوز فکر و تلاش زیادی لازم است تا بتوان بر محدودیتهای تحرک کارکردی چیره شد. زیرا، این تحرک معمولاً تحرک نهادی را نیز در بر می گیرد و تحرک اخیر غالباً به چشم اندازهای شغلی فرد پژوهشگر زیان می رساند و موجب از دست رفتن مزایای شغلی وی می شود.

تحرک سلسه مراتبی، یعنی ارتقا و حرکت به سوی کارکردهای مدیریتی. این تحرک نشان دهنده نقل و انتقال به کارکردهای دیگری است که وابسته یا پیوسته به عناصر پژوهش نیست؛ به عنوان مثال، فروشندگی یا آموزش. نوع دیگری از تحرک کارکردی داخلی، (internal functional mobility) که حرکت بین درجات وظایف و بین پروژه های پژوهش با عناوین مختلف است نیز

عموماً نقل و انتقال خوانده می شود. این تحرک عاقلانه و انسانی است. نقل و انتقال، آشکارا می تواند یک روش سود آور و سازنده مدیریتی باشد و به کارکنان پژوهش علمی امکان می دهد از پروژههایی که از اهمیت افتاده اند به پروژه های روبه رشد منتقل شوند. به نظر می رسد، چنین تحرکی برای تمام مراکز پژوهشی کاملاً مفید باشد. ایجاد این تحرک در صنعت، نسبت به دانشگاهها، از فوریت بیشتری برخوردار است. زیرا در صنعت، اولویتهای پژوهش و توسعه سریعتر تغییر می کنند. توانایی و اشتیاق در تطبیق دادن خود با چنین تغییراتی، بعد لازم توسعه شغلی یک پژوهشگر کمال یافته است. مدیریت نیز به نوبه خود باید بداند که اگر چنین تغییراتی، ناشیانه صورت گیرد، یعنی بدون مشاوره و اطلاع قبلی انجام شود، در نظر پژوهشگر، مدیریتی ضعیف، نالایق و نامطمئن جلوه گر خواهد شد.

تحرک موضوعی (the matic mobility)

به مفهومی که در گزارش ماسن آمده است، تحرک موضوعی به معنی نقل و

انتقال ساده بین پروژه های مختلف است. چنین تحرکی آزادی پژوهشگر را برای دنبال کردن خط پژوهشی ویژه خودش، تقویت می کند. اما گمراه کننده خواهد بود اگر تصور کنیم، این آزادی به معنی آزادی کامل و بدون قید و شرط است. چنین تحرکی باید با موافقت و نه به اجبار انجام شود.

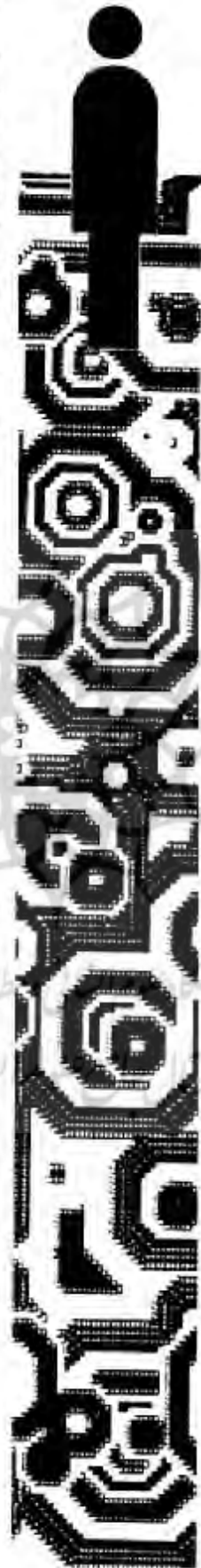
در مورد نقل و انتقال پژوهشگران علمی، در موقعیتهای و موارد مناسب، جالب است توجه کنیم که آرمز، در تشریح مسائل پژوهشگران فاقد قرارداد دائم، تحرک نهادی و موضوعی را، آشکارا، در کارهای آنها می بیند. آرمز، بویژه، این اصل را مطرح می کند که برخی محدودیتهای آزادی انتخاب پروژه پژوهش، نتیجه ضروری امنیت شغلی پژوهشگر است. همچنین این

دیدگاه را مطرح می کند که تغییرات متناوب زمینه پژوهش، محرک سالمی برای ذهن و روحیه پژوهشگر فراهم می آورد.

اگر در ماهها و سالهای آینده، کشورها، با سرعت و در عمل به توصیه های هلدگیت و ماسن عمل کنند، بسیار مفید و سازنده خواهد بود. بویژه، تشویق تحرک و استخدام دانشمندان جوان، می تواند امید بخش باشد. ایجاد صندوقهای کمک از سوی تجارت و صنعت به گونه ای که پژوهشگران بتوانند از زحمات خویش بهره مند شوند، موجبات تشویق آنها را فراهم خواهد کرد.

رضایت شغلی

این مسئله در مدیریت به خوبی روشن شده است، فردی که از انجام کارش خوشحال است و از اینکه آن را به خوبی انجام می دهد احساس رضایت می کند، نسبت به شخصی که رضایت شغلی کمتری دارد، حتی با حقوق کمتر، در کار



خود سخت کوشتر خواهد بود؛ بیشتر دوام خواهد آورد و بازدهی بیشتری خواهد داشت. عکس این قضیه نیز به عنوان یک حقیقت به اثبات رسیده است، شخصی که از کارش ناراضی است برای تلاش و کوشش اندک خود و درخواست پول بیشتر، دلایل زیادی خواهد یافت. به عنوان مثال، در مقایسه با کارگران یک خط تولید صنعتی، پژوهشگران علمی از این امر خوشحال اند که کاری را دنبال می کنند که می تواند درجه بالایی از رضایت شغلی را به همراه داشته باشد، و معمولاً نیز چنین است. البته این مسئله به میزان احساس مسئولیت فرد بستگی دارد. ارزش محصول کار پژوهشگر علمی به کوششهای خود او مربوط است؛ در حالی که خط تولید متکی به تولید یک نوع ثابت محصول است که نمی تواند سعی و تلاش کارگر خط را به گونه ای محسوس افزایش دهد، بلکه فقط می تواند غفلت یا خرابکاری عمدی او را کاهش دهد.

رضایت شغلی در پژوهش علمی جریانی ثابت نیست. یک سرشت نامعین

است که در ماهیت خود فعالیت نهفته است. بعلاوه ماهیت آن هم بسیار متغیر است. گاهی پس از اتمام یک آزمایش که به صورتی ساده و اقتصادی یا با ذوق و سلیقه صورت گرفته است، رضایت شغلی به انسان دست می دهد. یا پس از آنکه حدس ما با آزمایش، اعتبار پیدا می کند حاصل می شود. یا ممکن است وقتی مقاله علمی ما، بدون هیچ گونه تغییر یا اصلاحی در یک نشریه معتبر چاپ شود، این احساس به ما دست دهد و یا پس از اینکه متوجه شویم راه حلهای ما با نتایج گروههای دیگر در مورد حل یک مسئله، تطبیق دارد. سرانجام اینکه وقتی یک معلم پژوهش، می بیند که کارآموز او، در کارش پیشرفت کرده احساس می کند که در کارش موفق بوده است.

درجه بالایی از رضایت شغلی، معمولاً به آن گروه از پژوهشگران علمی دست می دهد که به این حقیقت دست یافته اند که پاداشها، منزلتها و شرایط کارشان با مفهوم و ارزش اجتماعی کار آنها تطبیق ندارد. در خلال دهه گذشته بویژه در بسیاری از کشورهای غربی دارای اقتصاد بازار، گاهی در سرمایه گذاری

پژوهش علمی دیده می شود. در این موقعیت، بسیاری از پژوهشگران علمی این کشورها، به ناچار به این نتیجه رسیده اند که آینده شغلی آنها یعنی آینده زندگی شان در دست خودشان قرار دارد. آنها به این نتیجه رسیده اند که بخشی از رضایت شغلی آنها به تلاش جمعی خودشان بستگی دارد. یعنی تلاش جمعی برای گسترش چشم اندازه‌ها، ساختها و شرایط شغلی مناسب و کافی، شناساندن کارشان هم در داخل و هم در خارج اجتماع علمی و تأمین منزلت اجتماعی مطابق با مسئولیتهای اجتماعی شان و دستیابی به سطوح متناسب دستمزد. امید می رود که ابتکارات جاری، در آینده ای قابل پیش بینی این امکان را فراهم سازد که پژوهشگران بتوانند منزلت راستین خویش را بیابند و رضایت شغلی در انجام کارها، به جای نقش آرامبخش، نقشی محرک پیدا کند.

شناسایی و منزلت تصور

عمومی از پژوهشگر علمی

راههای شناسایی پژوهشگران علمی و تقدیر از آنها به دلیل اهمیت اجتماعی تلاشهایشان، از کشوری تا کشور دیگر متفاوت است. نشانه های درست تر احترام عمومی نسبت به پژوهشگران علمی عبارت است از : اعطای عضویت افتخاری در نهادهای مختلف کشوری، اعطای عناوین علمی مانند درجات افتخاری استادی و غیره و انتخاب دانشمند به عنوان نماینده برگزیده اجتماع علمی ملی (مثلاً فرهنگستان علوم). در مواردی نیز از دانشمندان دعوت شده است که مسئولیتهایی - نه به صورت افتخاری بلکه واقعی - در دستگاه حکومتی بپذیرند : مانند رئیس جمهوری، فرمانداری و غیره. در چنین مواردی نیازی به اثبات نیست بلکه می توان عمق احترام عمومی را نسبت به علم احساس کرد.

اگر از این موارد استثنایی که برشمردیم بگذریم یک شکل گسترده و مشهور شناسایی مومی از پژوهشهای

علمی، اعطای جوایز علمی است که برخی از آنها جوایز بین المللی هستند و اعطای آنها نه تنها منزلت بالایی را برای فرد به ارمغان می آورد بلکه پاداش مادی خوبی نیز محسوب می شود.

بدون شک این کارها سودمند است زیرا هم پژوهشگر را برای شناسایی، شایسته و موجه می سازد و هم در میان همکاران او این احساس را ایجاد می کند که راهی برای کسب افتخار حق انسان است وجود دارد.

باید گفت که اعطای چنین جوایزی خالی از مشکل نیست و این روزها، در سه زمینه، اعتراضاتی وجود دارد.

اول اینکه عده ای احساس می کنند که جوایز خیلی زود پس از رویدادها اعطا می شوند. میزان متوسط برای اهدای جایزه نوبل حدود 12 سال پس از انجام یک کار علمی است که همیشه نشاندهنده یک ارزیابی درست از اهمیت نهایی آن نیست. بدین معنی که چیزی ممکن است در زمان خودش مهم باشد ولی به زودی بی اهمیت شود. در همین رابطه می توان گفت که انشتین برای کارش در مورد نسبیت، مشهور نشد. دوم، به این نکته

اشاره شده است که جوایز، معمولاً توسط افراد غیر دانشمند پایه گذاری می شود. بارها این جوایز براساس توصیه دانشمندانی داده شده است که خودشان چندان بی غرض نبوده اند. سوم، اینکه عده ای معتقدند در مورد پژوهشگرانی که متأسفانه قبل از اعلام تعلق جایزه به آنها می میرند، شرط انصاف رعایت نمی شود. مثلاً نام روزالیند فرانکلین (Rosalind Franklin) از جایزه نوبل سال 1962 که به کار در مورد ساختمان دوتایی DNA تعلق گرفت، حذف شد و فقط جیمز د. واتسن (James d. Watson)، فرانسیس کریک (Francis Crick) و موریس ویلکینز (Maurice Wilkins) از اعتبار و منافع مادی آن برخوردار شدند. سیک ویتز (Siekevitz)، در یک مقاله تند و متقاعد کننده می گوید که چنین جوایزی باید منسوخ شود و دانشمندان، آشکارا به خاطر دریافت آنها نکوهش شوند. زیرا اعطای جوایز، سودمندی خود را برای پیشرفت علم از دست داده است، دلایل او به این شرح است :

دویدن به دنبال پول تنها چیزی نیست که یک پژوهش زیست‌شناسی را زشت جلوه می‌دهد. علاقه فوق‌العاده به کسب نشان افتخار را نیز باید به علاقه «فوق‌العاده» برای پولدار شدن اضافه کرد. منظور من، انگیزه‌ها برای انجم یک پژوهش زیست‌شناسی است که هیجان یک کشف تازه را تحت الشعاع قرار داده است. در واقع آنچه ارزشمند است رضایتی است که از شناخت علت‌های یک بیماری و تخفیف آن حاصل می‌شود یا احساسی است که از سخنان و حرکات نوازشگر یک همکار به ما دست می‌دهد. دویدن به دنبال پول، دویدن به دنبال نشان افتخار و دویدن به دنبال جایزه، امور واقعی پژوهش علمی را منحرف کرده است. زیرا یک انگیزه خودخواهانه و شخصی را به سایر انگیزه‌ها اضافه می‌کند، این گرایش به جای اهمیت دادن به اجتماع علمی، به بزرگ کردن فرد می‌پردازد؛ فردی که اگر داده‌های بی‌شمار دیگران نباشد، هیچ نیست. اما علیرغم خواست سیک ویتز، برای بازگشت به دوران پاک، جوایز نوبل، هنوز هم بسیار پر سر و صدا است. در دنیای

امروز، نوع تازه‌ای از امتیاز یا شاید به قولی شهرت طلبی، وارد صحنه شده است. این روزها، پژوهشگران علمی، علاقمندند که از طریق رسانه‌های عمومی، به مردم معرفی شوند. بویژه وقتی که فشارهای تهدیدکننده‌ای وجود دارد یا رفع موانعی مورد نظر آنهاست. در برخی موارد گاهی این مسئله بادرخواست کمک مالی برای ادامه پژوهش و یا رسیدن به شهرت، رابطه دارد. این کار به اعتبار و فضیلت معنوی که بر روند معمول نشر مقالات علمی حاکم است، لطمه می‌زند و این روزها، بعضی سردبیران نشریات علمی از چاپ مقالاتی که اخلاق علمی را رعایت نمی‌کنند، سرباز می‌زنند. نوعی رودررویی با علم حقیقی نیز، در برنامه‌های تلویزیونی پیدا شده است. عموم مردم انتظار دارند در برنامه‌های علمی تلویزیون، یک قهرمان، یا یک آدم شرور، یک فاتح و یک مغلوب را ببینند. برخورد با علم به این گونه، در حقیقت معرفی هجوآمیز روند علمی است. البته برخی گزارشهای واقعی از علم و فعالیت‌های پژوهشگران علمی قابل

ستایش و مسئولانه است. اما چنین برنامه هایی، معمولاً، در کم بیننده ترین ساغات از تلویزیون پخش می شود، و در روزنامه نیز در صفحات داخلی به چاپ می رسد.

یک نشانه از امتیاز قائل شدن برای دانشمندان نام گذاری واحدهای اندازه گیری به نام دانشمندانی است که در کار تعریف این واحدها تقدم داشته اند. این کار که سابقه آن بیش از دو قرن قبل بر می گردد از طریق نظام بین المللی واحدها (SI) تحرک قابل ملاحظه ای پیدا کرده است. این گونه شناسایی یک مفهوم تاریخی دارد و نشان دهنده ارزیابی طولانی مدت از تأثیر و ماندگاری پژوهشگران علمی است. این مهم است که نام یک پژوهشگر به وسیله همکاران دانشمندش و جانشین حرفه ای او، زنده نگه داشته شود.

تصور عامه از پژوهشگر علمی چیست؟ یک فرد عجیب و غریب با گرایشهای متضاد، یک شخصیت دوست داشتنی، یک فرد منزوی با طرز فکر ویژه خودش و یا یک فرد خودبین که جنون کارهای بزرگ دارد. این سوء تفاهم

نافرخنده از ناآشنایی، از ترس از ناشناخته ها و تغییرات ریشه می گیرد. در برخی کشورهای پیشرفته، واقعاً جهل عامه مردم نسبت به علم و ترس از علم و پژوهش، به وسیله صنعت فیلم تقویت شده است. به گونه ای که نمی توان این آفت را در کمتر از یک نسل از بین برد. چنانکه کارل ساگان درباره فیلمهای پربیننده ای که بارها در آمریکا از تلویزیون پخش شده است می نویسد، بسیاری از دانشمندان «به عنوان افراد بی اخلاق تصویر شده اند، که بدون عاطفه و احساس، تسلیم شهوت قدرت شده اند... پیامی که این فیلمها منتقل می کنند... این است که علم خطرناک است».

بررسیهای هیلز (Hills) شالیس (Shallis) و دورکینز (Dorking) که در بریتانیا در میان افراد معمولی انجام شده از یک عدم درک نگران کننده نسبت به دانشمندان و مهندسان و کار آنها در میان پاسخگویان خبر می دهد.

فعالیتهای واقعی زندگی، مجموعه کارها، مسائل و اشتغالات پژوهشگر علمی، موضوعاتی هستند که بدون بررسی جدی مطرح می شوند. شاید

کارگردانان وسایل خبری، معتقد باشند که از افکار نمی توان به خوبی فیلمبرداری کرد.

برای اینکه، پژوهشگر علمی، از دید اجتماعی، محترم باقی بماند یا این احترام را به دست آورد، به جای اینکه فیلمها، پژوهشگران علمی را با یک روپوش سفید و به صورتی غیردوستانه نشان بدهند، آنها باید خودشان، تصور خود و حرفه خود را منعکس کنند. ©

منبع :

Dr John P.Dickinson, preparation for a career in "scientific research, science & scientific researchers in modern society", UNESCO,1986.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی