

بررسی فلسفی مقوله جهل از دیدگاه رابرت پراکتور و نتایج این بررسی برای نظریه‌های ترویج علم^۱

آرش موسوی^۲

استادیار مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

سارا نعمت زاده^۳

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فلسفه علم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

معرفت‌شناسی در فلسفه مبحث شناخته‌شده‌ای است ولی جهل‌شناسی که نقطه‌ی مقابل معرفت‌شناسی می‌باشد، موضوعی نوپا و نیازمند پژوهش است. هر چند در طول تاریخ در مورد جهل جسته و گریخته تفکر و بحث شده است و گاه تعاریفی از سوی فلاسفه و منطق دانان برای آن ارائه شده است ولی هیچ‌گاه مانند معرفت‌شناسی به صورت یک حوزه مطالعاتی مستقل به آن نگاه نشده و مورد بررسی قرار نگرفته است. رابرت پراکتور اولین کسی است که مطالعه پیرامون جهل را به عنوان حوزه‌ای مستقل آغاز کرده و عنوان جهل‌شناسی را برای این حوزه پیشنهاد داده است. مقوله ترویج علم نیز در چند دهه‌ی اخیر به صورت علمی مورد مطالعه قرار گرفته است و تحت عنوان مشارکت عمومی در علم بصیرت‌های خوبی در این زمینه بوجود آمده است. در این مقاله سعی شده است الگوهای مشارکت عمومی در علم با دیدی جهل‌شناسانه بررسی شود تا اصلاحات مثبتی در جهت بهبود این الگوها صورت گیرد. لازم به ذکر است بررسی جهل‌شناسانه‌ی مشارکت عمومی در علم موضوعی است که تا کنون مورد مطالعه و پژوهش قرار نگرفته است.

واژگان کلیدی: معرفت‌شناسی، جهل، جهل‌شناسی، ترویج علم، مشارکت عمومی در علم.

۱. تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۱۲/۲۲، تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۲/۵

۲. پست الکترونیک (مسئول مکاتبات): arashmoussavi_ir@yahoo.com

۳. پست الکترونیک: sara.nematzadeh@yahoo.com

مقدمه

در قرن اخیر با پیشرفت خیره کننده علم و تکنولوژی و ورود روز افزون فناوری‌های نوین به زندگی روزمره مردم، نیاز به فراگیری علوم حداقلی توسط عموم مردم احساس شد. در نتیجه ترویج علم به صورت آکادمیک مورد مطالعه قرار گرفت تا تعامل مردم و آکادمی به بهترین نحو انجام گیرد. از دیگر سو با دموکراتیک شدن حکومت اکثر کشورها، دموکراسی در علم نیز مورد توجه قرار گرفت و به تدریج زمینه برای مشارکت عموم در علم فراهم شد. با مشارکت عموم در علم کم‌کم مشکلاتی رخ نمایان کرد و برای به حداقل رساندن آن مشکلات، مشارکت عمومی در علم به عنوان بخشی از ترویج علم به صورت علمی مورد مطالعه قرار گرفت و تبدیل به رشته‌ای دانشگاهی شد. برای تبیین مشارکت عمومی در علم، ابتدا الگوی نقص^۱ پیشنهاد شد ولی به دلایل مختلف از جمله داشتن دید افراطی نسبت به عدم آگاهی علمی عوام، مورد انتقاد قرار گرفت و در نهایت الگوی تفسیری/پیشنهادی جایگزین آن شد. وجود جهل یا تولید آن در طی مشارکت عمومی در علم از مباحث عمده در این حوزه می‌باشد.

از سوی دیگر، رابرت پراکتور فیلسوف آمریکایی با ارائه عنوان جهل‌شناسی برای پژوهش پیرامون جهل، نظریات قابل توجهی را در این زمینه بیان داشت. آنچه در این مقاله مد نظر گرفته شده جهل از دیدگاه پراکتور می‌باشد، بر اساس آن چه پراکتور در مورد جهل بیان داشته در اینجا منحصراً سه موضوع مورد توجه است. الف) چه مقدار جهل وجود دارد؟ ب) چند نوع جهل وجود دارد؟ ج) جهل چه اهمیتی در زندگی ما دارد؟ نکته این طبقه‌بندی این موضوع است که در حقیقت چیزهای زیادی برای دانستن در مورد جهل وجود دارد.

جهل جایگزین و هم‌پوشانان جالب و زیادی دارد، مانند پنهان کاری، حماقت، بی تفاوتی، سانسور، دروغ، باور، فراموشی و هر آنچه که بر پیچیدگی علم می‌افزاید. جهل

1. Deficit model

دارای سابقه و پیچیدگی جغرافیایی، سیاسی و جنسیتی است و با استفاده از آن کارهای عجیب و جالبی انجام می شود که باید مورد پژوهش قرار گیرد.

جهل اغلب عادی، چیزی نیازمند اصلاح، نوعی عدم وجود و به دلیل نفوذ نکردن دانش^۱ در آن نوعی عدم اعتبار طبیعی، تصور می شود. جهل بیش از یک فضای پوچ است و همیشه چیز بدی نیست. هیچ کس نمی خواهد و نمی تواند همه چیز را در تمام اوقات بداند، و دوست دارد برخی چیزهایی را که می داند، دیگران ندانند.

به عنوان مثال، رد پای جهل را در نظام های لیبرال می توان دید. از اصول اولیه ی نظام های لیبرال این است که آگاهی مطلق می تواند خطرناک باشد و بعضی چیزها باید خصوصی نگهداشته شود. حقوق مربوط به حریم خصوصی در اصل ضمانت اجرایی برای جهل است. فرض بر این است که دولتمردان لیبرال از این که همه چیز را بدانند، محروم نگهداشته می شوند و مفتشان برای تفتیش باید مجوز داشته باشند. هیأت منصفه ی دادگاه باید جاهل نگهداشته شوند، چون آگاهی می تواند شکلی از تبعیض را به دنبال داشته باشد.

در ادامه ابتدا به بیان نظریات پراکتور می پردازیم و بعد ترویج علم را معرفی کرده و در نهایت دیده جهل شناسانه ای به ترویج علم خواهیم داشت.

۱. جهل شناسی

هنگامی که به مکاتب فلسفی تاریخ می نگریم آن چه بیشتر خودنمایی می کند، میل و رغبت فلاسفه و فعالیت آنها در مورد هستی شناسی، ارزش شناخت و در دوران جدید معرفت شناسی است. امروزه معرفت شناسی به عنوان شاخه ای از فلسفه در بسیاری از دانشگاه های ایران و جهان تدریس می شود. اصطلاح معرفت شناسی برای اولین بار

توسط جیمز فردریک فرایر^۱ (۱۸۰۸-۱۸۶۴) فیلسوف اسکاتلندی مورد استفاده قرار گرفت. معرفت‌شناسی یا شناخت‌شناسی، شاخه‌ای از فلسفه است که به عنوان نظریه‌ی چیستی معرفت و راه‌های حصول آن تعریف می‌شود.^۲ در واقع گستره‌ی معرفت، مورد مطالعه و پژوهش قرار می‌گیرد و کار معرفت‌شناسی، تجزیه و تحلیل فلسفی ماهیت معرفت و چگونگی ارتباط آن با مفاهیمی مانند حقیقت، باور و توجیه است.

به طور کلی از عنوان معرفت‌شناسی بر می‌آید که هدف این رشته، شناخت معرفت است. در این راستا پرسش‌های متعددی مطرح می‌شود. یکی از مهم‌ترین سؤالات این پرسش است که ما به چه چیزهایی معرفت داریم؟ ولی آن چه در همه‌ی این سال‌ها از نظر دور مانده است، طرح پرسش‌هایی از این قبیل است، ما به چه چیزهایی جاهل هستیم؟ در واقع با طرح این سؤال ذهن متوجه واژه‌ی متضاد معرفت یعنی جهل می‌شود. تصور عموم و گذشتگان بر این است که جهل لوح سفیدی بر روان آدمی است. بنا بر منطق قدیم معرفت و حجت (معلومات تصوری و تصدیقی موصله) موضوع علم منطق را تشکیل می‌دهند، از این‌رو در منطق از تصور و تصدیق و مقسم این دو (علم حصولی) و مفهوم مقابل علم (دانش)؛ یعنی جهل بحث می‌شود. علم (دانش)، حضور صورت شیء نزد عقل است، و جهل، بر عدم علم در حق کسی اطلاق می‌شود که قابلیت و استعداد عالم شدن را دارد؛ مانند نوزاد انسان که قابلیت عالم شدن را دارد. به عبارت دیگر، تقابل بین علم و جهل، تقابل عدم و ملکه است، بنابراین کلمه علم (دانش) و جهل و عالم و جاهل درباره جمادات و نباتات به کار نمی‌رود. جهل به اعتباری، به جهل بسیط و مرکب، و به اعتبار دیگر، به جهل تصوری و تصدیقی منقسم می‌شود. هم‌چنین، وهم و شک هم از مصادیق جهل شمرده می‌شود.^۳

1. James Frederick Ferrier

۲. هالینگ دیل، ریجنالد، در تاریخ فلسفه غرب، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، تهران، انتشارات ققنوس، ۱۳۸۷ش، ص ۵۳.

3. Available at: <http://wikifqh.ir/>

پراکتور گونه دیگری به جهل می‌نگرد و آن را لوح سفیدی بر روان آدمی نمی‌داند. به عقیده او هیچ نوزادی بدون تأثیرات ژنتیکی و محیطی و خالی از هر گونه پیش‌فرضی به دنیا نمی‌آید. به دلیل همین پیش‌فرض‌ها و مسائل تربیتی است که جهل هر فرد دارای خطوط، انسجام و قواعدی است که با پژوهش و آگاهی بیشتر در این زمینه می‌توان آنها را کشف کرد. بی‌شک شناخت جهل و کشف پیچیدگی‌هایش ما را در بهتر شناختن قوانین حاکم بر خود و بر جهان پیرامونمان یاری خواهد رساند.

ما نیاز داریم در مورد ساختار تولید آگاهانه و ناآگاهانه‌ی جهل بیاندیشیم. علل و ترکیبات جهل متنوع است که ممکن است از طریق غفلت، فراموشی، کوتاه‌بینی، انقراض، پنهان‌کاری و یا سرکوب به وجود آید. نکته سؤال برانگیز در مورد جهل، علل و توزیع آن است. چرا تعداد کمی از مردم آمریکا در مورد روز نکبت سخنی شنیده‌اند؟ چرا امروزه اعضای حوزه‌ی علم ژنتیک در مورد فرانسیس گالتن (۱۸۲۲-۱۹۱۱) که ارائه دهنده‌ی نظریه‌ی اصلاح‌نژاد است، دچار فراموشی جمعی شده‌اند؟

رابرت پراکتور در مقاله جهل‌شناسی خود بر اساس تقسیم‌بندی که انجام داده، سه نوع جهل را معرفی می‌کند:

۱. جهل به عنوان وضعیت خام^۱
 ۲. جهل به عنوان قلمرو از دست رفته^۲
 ۳. جهل به عنوان شگرد استراتژیک^۳
- در ادامه به معرفی هر سه مورد خواهیم پرداخت.

1. Ignorance As Naive State

2. Ignorance AS Lost Realm, OR Selective Choice (OR Passive Construct)

3. Ignorance AS Strategic Ploy, OR Active Construct

۱.۲. جهل به عنوان وضعیت خام

دانش امروز نسبت به سال‌های دور بسیار پیشرفت کرده است و انسان امروز بیشتر از گذشتگان نسبت به محیط پیرامونش آگاه است. او می‌داند که فضا بسیار گسترده تر از تصور افلاطون است و بر خلاف تصورات بطلمیوس (۹۰ - ۱۶۸) زمین مرکز عالم نیست. انسان امروز اتم را می‌شکافد، با هواپیما سفر می‌کند، قدم بر ماه می‌گذارد. با همه اینها او هنوز در تلاش است تا بیشتر بداند و بسازد. اما جور دیگری هم می‌توان به این قضیه نگاه کرد، به این صورت که بشر از بدو خلقت سعی داشته از جهل خود رها شود و در نتیجه‌ی کشف مجهولات، توسط عقول خلاق و دانشمندان است که علم (دانش تجربی)^۱ و دانش هر روز و هر ساعت رشد کرده و می‌کند. پس این‌گونه هم می‌توان گفت که در واقع عقول خلاق، متخصصان جهلند. آنها می‌دانند جهل کجا وجود دارد و چگونه می‌توان آن را وادار به رفتن کرد. این جهل در مرزهای دانش قرار دارد. جهلی که با تسخیر شدنش تبدیل به دانش می‌شود و سوختی برای موتورهای دانش است. در اینجا جهل یک منبع، چالش و یا انگیزه‌ای به نظر می‌رسد که برای به حرکت در آوردن چرخ‌های دانش مورد نیاز است. جهل نوین همیشه برای تغذیه‌ی اشتهای سیری‌ناپذیر دانش وجود دارد. جهان هیچ‌گاه از جهل خالی نخواهد شد، چون برای هر پاسخ، سؤالات جدیدی به وجود می‌آید. برخی حجاب‌های جهل کنار می‌روند ولی برخی برای همیشه باقی می‌مانند تا پرسش‌های ما برای همیشه وجود داشته باشند. این قدرت احیاکننده‌ی جهل باعث می‌شود که علم و دانش همیشه پایدار باشد. کابوس خواهد بود اگر ما به نحوی جهل را بیرون کنیم، در این صورت موتورهای تولید علم و دانش از حرکت باز خواهند ایستاد. به عبارتی می‌توان گفت علم و دانش پایدار است چون جهل بسیط است.

این نوع جهل از منظر رشد شناختی^۱ و تکامل نژادی^۲ قابل بررسی است، به این صورت که از منظر رشد شناختی با رشد، کودک شروع به خروج از جهل می‌کند به آگاهی از جهان وارد می‌شود و از منظر تکامل نژادی انسان طی میلیون‌ها سال بعد از آن که بر روی دو پا ایستاد و دستانش آزاد شد، عاقل گردید و به مرور نسبت به گذشته جهلش کمتر شد. انسان در سیر تکامل نژادی‌اش با کشف مجهولات، مرزهای علم را گسترش می‌دهد. مثال‌های زیر جهل به عنوان وضعیت خام را در درون مرزهای دانش بشری نشان می‌دهد:

جای لئو (۱۹۵۰) در آمریکا مصاحبه سرگرم‌کننده‌ای ترتیب داد. بیشتر مصاحبه شونده‌ها نمی‌دانستند که زمین یک قمر یا دو قمر دارد. وقتی از مصاحبه شونده‌ها پرسیده شد آیا اولین انسان‌ها در زمان دایناسورها زندگی می‌کردند، ۵۲ درصد پاسخشان مثبت بود. نصف مصاحبه شونده‌ها آمریکایی باور داشتند که زمین ۶۰۰۰ سال عمر دارد و در این بین رؤسای جمهور سابق هم وجود داشتند. این موضوع برای فلاسفه و دانشمندان و اندیشمندان نگران‌کننده بود.^۳

اینترنت قطعاً سرعت گسترش دروغ‌هایی بر پایه‌ی حقیقت را افزایش می‌دهد. تابو امبکی (۱۹۴۲) رئیس جمهور سابق آفریقای جنوبی در یک گفت‌وگوی اینترنتی که اواخر شب در مورد بیماری ایدز انجام شد شرکت کرد و قانع شد که ویروس اچ ای وی عامل بیماری ایدز نیست. بعداً دیدگاه رئیس جمهور در کاهش هزینه برای اقدامات پیشگیرانه از انتقال و گسترش ویروس اچ ای وی تأثیر گذاشت.^۴

1. ontogeny

2. phylogeny

3. Proctor, R. N., *Agnotology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance (and Its Study)*, California, Press Stanford, 2008, p.4.

4. Proctor, *Agnotology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance*, p.6.

تحلیلگر رسانه سوت جالی (۱۹۵۵) در سال ۱۹۹۱ متوجه شد که مردم آمریکا اطلاعات غلطی در مورد جنگ خلیج فارس دارند و این اطلاعات ارتباط مستقیمی با تماشای برنامه‌های تلویزیونی در این مورد دارد. رادیو در ابتدا به دلیل این که وسیله‌ی پخش تبلیغات بود مورد انتقاد قرار گرفت چون اغلب به عنوان وسیله‌ی گسترش جهل دیده می‌شد. والتر بنجامین (۱۸۹۲-۱۹۴۰) در سال ۱۹۲۰ با عنوان این مطلب که فیلم می‌تواند از طریق خط دهی اجباری به چشم، به نوعی دیکتاتوری در تخیلات منجر شود، بحث عجیب و جالبی را مطرح کرد.^۱

این مثال‌ها جهل به عنوان وضعیت خام را درون مرزهای دانش بشری نشان می‌دهد. این نوع جهل علت‌های متفاوتی می‌تواند داشته باشد. علت‌هایی مانند ساده لوحی، اشتباهات موجود در ترویج علم و آموزش و پرورش، استعداد و توانایی‌های مختلف افراد، فرهنگ غالب در جامعه، تربیت و حتی باورهای جمعی یا شخصی که فرد را در جهل خام خود نگه می‌دارد.

۱. ۳. جهل به عنوان قلمرو از دست رفته

انسان محدود به زمان و مکان است. بدیهی است که در آن واحد نمی‌تواند بر روی بیش از یک چیز تمرکز کند. مسلماً توجه به شیء الف غفلت از شیء ب را به دنبال خواهد داشت. پس هر لحظه در حال انتخاب است. این نوع انتخاب در پژوهش‌های علمی هم وجود دارد. انتخاب‌هایی که در نحوه‌ی رشد علم و دانش و مسیری که طی می‌کند عمیقاً تأثیر گذاشته و می‌گذارند. یک سؤال کلیدی این است که ما چگونه می‌توانیم به موضوع دانش مجهولی که از دست رفته است توجه کنیم؟ آیا دانش مانند نوری است که درون یک جعبه تاریک منتشر می‌شود یا تاریکی سریع‌تر از نور رشد می‌کند؟

1. Proctor, *Agnotology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance*, p.6.

در ابتدا به نظر می‌رسد انتخاب اغلب گذرا، ناپایدار، نوعی نويز روی سیستم یا پراکنش پیرامون یک خط با تمایلی آرام برای اصلاح باشد. اگر مجهولات را مانند زمینی با چمن‌های بلند و دانش را همان زمین با چمن‌های کوتاه شده فرض کنیم، پس عمل چمن‌زنی هم تحقیق و پژوهش علمی و معرفتی^۱ خواهد بود، در این‌صورت انتخاب محل شروع، چندان تأثیری در روند کار نخواهد داشت، چون از هر جا که شروع کنیم در نهایت چمن کل زمین چیده خواهد شد. ولی واقعیت کمی متفاوت است. چون در علم و دانش (معرفت)، انتخاب بسیار اهمیت دارد. تنها گاهی می‌توان موارد انتخاب نشده را از نو انتخاب کرد و مورد مطالعه قرار داد. در بعضی موارد امور انتخاب نشده برای همیشه از دست می‌رود و دیگر نمی‌توان به آنها دست یافت. علم و دانش مانند فایل صوتی نیست که بشود دوباره به اول آن برگشت، ما همیشه فرصت برای اصلاح خطاهای گذشته را نداریم.

گاهی انتخاب‌ها عمدی و گاهی غیر عمدی است و انتخاب‌ها در راستای پیشبرد اهداف سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، علاقه شخصی و گاهی تحت تأثیر خرافات انجام می‌شود. لانداسچوینگر (۱۹۵۲) نمونه روشنی از این نوع جهل را توصیف کرده است. در قرون گذشته در پی اولین گذر کشتی‌های اروپایی از اقیانوس اطلس، پادشاهان اروپایی بر آن شدند تا برای بدست آوردن ثروت، قدرت و دانش دست به استعمار کشورهای آفریقایی بزنند. در کسب دانش‌های جدید انتخاب حرف اول را می‌زند. برای مثال آنچه در اولویت اروپاییان قرار داشت، افزایش جمعیت اروپاییان برای افزایش نفوذ و قدرتشان بود، در نتیجه یادگیری روش‌های طبی و گیاهی که آفریقاییان برای افزایش احتمال باروری در زنان و مردان از آنها کمک می‌گرفتند مد نظر قرار گرفت و یادگیری روش‌های جلوگیری از بارداری آفریقاییان به دست فراموشی سپرده شد.^۲

1. knowledge

2. Proctor, *Agnology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance*, p.8.

در موردی دیگر دیگو لاندئا (۱۵۲۴-۱۵۷۹)، اسقف اسپانیایی یوکتان، در آمریکای مرکزی در قرن شانزدهم میلادی بود که آثاری زیادی در مورد آن دوران از خود بجای گذاشته که اطلاعات بسیاری زیادی از شرایط قاره آمریکا پیش از کریستف کلمب (۱۴۵۱-۱۵۰۶) و تمدن مایا و آزتک بدست می‌دهد. لاندئا بخاطر پدیده کتاب سوزی مایاها که به دستور او بیش از هزار جلد از کتاب‌های مایاها کهن سوزانده شد شهرت دارد، وی با این تفکر که نوشته‌های باستانی قوم مایا، حاوی خرافات شیطنانی است، در سال ۱۵۶۲ طی یک عملیات خرابکارانه‌ی فرهنگی، اقدام به سوزاندن آن نوشته‌ها کرد.^۱

۱. ۴. جهل به عنوان شگرد استراتژیک

این جهل با استفاده از هنر و علوم خاص ساخته می‌شود. در نگاه اول می‌توانیم فرض کنیم که این جهل نوعی پارانوئیا است، به این صورت که افراد خاصی نمی‌خواهند که شما چیزهای خاصی را بدانید، و به طور فعال با اقدام به ایجاد شک یا عدم قطعیت یا دادن اطلاعات غلط به شما، می‌خواهند جهلتان را حفظ کنند. آنها می‌دانند و ممکن است نخواهند که شما بدانید که آنها می‌دانند، چون شما محرم اسرار آنها نیستید. در اینجا جهل فقط یک شکاف و غفلت ساده نیست، بلکه یک تولید فعال است و می‌تواند فعالانه به صورت عمدی، مهندسی و طراحی شود. این نوع جهل با شک، عدم قطعیت، پنهان‌کاری، سانسور، دروغ و فریب همپوشانی دارد. و برای تولیدش افرادی به عمد تلاش می‌کنند؛ تلاشی که در راستای اهدافی مانند جنگ، عشق، سود مالی، اسرار علمی و نظامی و ... می‌باشد.

منحفی کاری به قدمت اندیشه‌ی انسان است و شاید از آن هم قدیمی‌تر باشد. تشخیص تنوع استتار حیوانات، پنهان کاری حشرات برای ذخیره کردن طعمه‌ی خود از

1. Proctor, *Agnology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance*, p.8.

دست هزاران گیاه خوار مخفی دیگر، حیرت آور است همان طور که خال‌های سفید آهو و بیشتر جانوران سم دار مثال زدنی است چون باعث می‌شود که آنها در سایه دیده نشود و از دست شکارچیان در امان بمانند.

در دانش و تجارت اغلب گفته می‌شود که پنهان‌کاری نکنید. ولی مخفی‌کاری، نقش مهمی در هر دو عرصه دارد. تفکر بررسی دقیق و حفاظت غیرتمندانه از اکتشافات، تا زمان انتشار آنها اهمیت ویژه‌ای دارد. دانش با صنعت، تحت لوای حریم خصوصی برای حفظ برخی مزایای تجارت درهم آمیخته است. دانش در بهترین حالت تحت محدودیت‌های بسیار تشریفاتی، برای عموم آشکار است. در قدیم نیز پنهان‌کاری علمی و معرفتی توسط کیمیاگران و طالع‌بینان با این عنوان که علومشان اسرارآمیز و مخفی است، انجام می‌شد. هر چند با انقلاب علمی تصور می‌شد که دستاوردهای علمی به صورت آزاد در اختیار طالبان علم قرار خواهد گرفت ولی واقعیت در سطوح بالای علم خلاف آنچه تصور می‌شد، هست.

اسرار تجارت هم از این قاعده مستثنا نیست. در اوایل مدرنیته علوم مانند اصناف بودند و اسرار تجارت برای آنها هم وجود داشت. در اسرار تجارت، دسترسی به نوع خاصی از فنون و منابع، کنترل و محافظت می‌شود. اسرار تجارت هنوز بخش مهمی از تولید است، و بعید به نظر نمی‌رسد که به سادگی، فرم‌های قدیمی‌تر با جدیدترها تعویض شده باشد. به مقدار زیادی شیمی مدرن با تولید صنعتی گره خورده است و به همین دلیل صحبت در مورد آزادی تبادل اندیشه‌ها در این زمینه سخت است. تنها چند نفر از فرمول کک آگاهند، در مورد ادویه مورد استفاده در مرغ کنتاکی نیز این مخفی‌کاری صادق است.

بسیاری از اطلاعات خصوصی مربوط به دانش شرکت‌های خصوصی، بیمارستان‌ها، دولت‌ها و هر نوع نهادهای دیگر، برای آنها قدرت صرف نیست و گاهی ممکن است خطرناک هم باشد، به همین دلیل، فراموشی سازمانی می‌تواند به اندازه

حافظه‌ی سازمانی با ارزش باشد. در مجامع آموزشی دانشمندان اغلب ایده‌های خاص را برای جلوگیری از استفاده‌ی نادرست از آنها، مخفی نگه می‌دارند یا محدودشان می‌کنند زیرا پس از انتشار، کنترل گردش آنها بسیار سخت می‌شود. اطلاعات برای مقاصد قانونی و اجتماعی و دلایل امنیتی محدود می‌شود.

البته این نوع جهل همیشه بد یا شر نیست، گاهی حتی فضیلت هم می‌شود. در ادامه به بررسی جهل مفید می‌پردازیم. چه می‌شود که در انسان تمایل باز داشتن علم و دانش از پیشرفت، به وجود می‌آید؟ گذشته از هیاوو، بدیهی است که ما نمی‌خواهیم بسیاری از چیزها را بدانیم و در مقابل ترجیح می‌دهیم دیگران بسیاری از چیزها را در مورد ما ندانند. در این زمینه حفظ حریم خصوصی قبلاً ذکر شد اما عرصه‌های دیگری در معرفت علمی وجود دارند که اندک دانستنش هم زیان‌رسان است.

اگر کسی پیرامون پلوتونیوم و اورانیم نداند پس چگونه دانشی بغرنج یا بمب هسته‌ای و یا برخی سلاح‌های بیولوژیکی مهیب تولید خواهد شد؟ یکی از اهداف آموزشی و هم‌چنین اصول طبقه‌بندی نظامی، جلوگیری از دسترسی افراد خطرناک به قدرت علم است.

دانشگاه‌ها به طور معمول به تحقیقات خاصی میل دارند، تحقیقاتی وابسته به رشته‌های خاص یا تحقیقاتی که مستلزم خطرهایی بر روی انسان‌ها و حیوانات و اشیا است یا تحقیقاتی که صرفاً برای برآورد منافع افرادی خاص انجام می‌شود. بسیاری از دانشگاه‌ها میل دارند تحقیقات طبقه‌بندی شده‌ای که به نظر می‌رسد با منافعشان نیز در تضاد است را برای مقاصد نظامی انجام دهند، انواع خاصی از تحقیقاتی که می‌تواند دانش مغرضانه یا نامطلوبی تولید کند.

مجلات علمی اغلب نوع دیگری از محدودیت‌ها را دارند. گاهی از انجام پروژه‌هایی که از برخی منابع معین کمک‌های مالی دریافت می‌کنند ممانعت به عمل می‌آید، به ویژه در باستان‌شناسی با این عنوان که تحقیق در مورد اشیا نباید از منبع

نامشروع باشد. در کل، در مفهوم اخلاق پژوهشی فرض بر این است که جهل در شرایط خاص بهتر از دانش است.

در سال ۱۹۹۶ بنا به توصیه انجمن پزشکان آمریکا، مجلات علمی از انتشار تحقیقات با بودجه‌ی شرکت‌های دخانیات، منع شدند و اکنون به تاریخ‌نگاران با توجه به حمایت مخفی شرکت‌های دخانیات از برخی از انتشارات، همین توصیه می‌شود. مورخان هنوز تجربه‌ی زیادی از محدود کردن تحقیقات با این گونه منابع را ندارند. نشریات نیاز دارند که منافع متعارض پنهان را بدانند. این آگاهی می‌تواند فهم تاریخ‌نگاران از تحقیقاتی که می‌تواند آسان‌تر از انواع تحقیقات دیگر خریداری شود را تغییر دهد. کلید اصلی در اخلاق تحقیقاتی و به طور کلی در اخلاق این است که هر چیزی با هر هزینه‌ای ارزش دانستن ندارد. معمولاً در زمینه‌ای که هزینه‌ی بدست آوردن دانش، بسیار زیاد تشخیص داده شود، به صورت قانونی یا رسمی بسیاری از آزمایشات علمی مربوطه مسدود شده و مشروعیت جهل پذیرفته می‌شود.^۱

اگر دانش قدرت باشد پس برای محدود کردن قدرت نیاز به صورت‌بندی و دفاع از نوعی جهل هستیم. تاریخ پر از این انجام ندادن‌ها و رها کردن‌های عمدی بعضی از مهارت‌ها با هدف بهبود زندگی است. ما فقط در مورد فضائل صحبت نمی‌کنیم. چه کسی تمام تکنیک‌های برده‌داری را که سابقاً برای کنترل برده‌ها استفاده می‌شد را می‌داند؟ این دانشی از دست رفته هست و شاید در موزه‌ها حفظ شده باشد. چه کسی به دلیل از دست رفتن شیوه‌های شکنجه در جهان ناراحت می‌شود؟ امتناع از تکنولوژی اغلب از این نوع است.

بنا به دلایل دیگر مردم نمی‌خواهند که علم و دانش همه‌جا و در هر زمان وجود داشته باشد. هرکس نمی‌خواهد بداند چه بیماری ژنتیکی در خود یا در کودکان نهمفته

1. Proctor, *Agnology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance*, p.21.

است. باستان‌شناسان از ترس غارت و چپاول، محل سایت‌های خود را منتشر نمی‌کنند. دسترسی محدود به اطلاعات و تولید عمدی جهل، دلایلی بسیار زیادی دارد.

۲. ترویج علم

ترویج علم موضوعی است که تنها در نیم قرن اخیر به طور علمی مورد توجه محافل دانشگاهی قرار گرفته است. مفهوم ترویج علم تا قبل از جنگ جهانی دوم و حتی در قرون هیجدهم و نوزدهم نیز به نحوی مورد توجه دولت‌مردان و سیاست‌گذاران برخی از کشورها قرار داشته است، اما روند رو به رشد پیشرفت‌های علمی و فناوری موجب شد تا در نیم قرن اخیر به صورتی نظام‌مند نگاه دست‌اندرکاران علم در کشورها به مبحث ترویج علم معطوف شود. ترویج علم در حیطه‌ی عمومی به عنوان فعالیتی نظام یافته که در آن نهادهای مختلف آموزشی، اجرایی، اقتصادی و مدنی مشارکت دارند تحولی نوین محسوب می‌شود. تبدیل شدن ترویج علم از یک مفهوم صرف به پروسه‌ای که عامه مردم در آن مشارکت دارند از دهه ۱۹۹۰ به بعد صورت گرفت.

مهم‌ترین مؤلفه در فرایند ترویج علم، اجتماعی شدن آن است. رسانه‌ها، دانشگاه‌ها، نخبگان، مدارس و حتی افراد عادی هر کدام نقش خاصی را در این فرایند ایفا می‌کنند. ترویج علم از یک سو به نقش تغییردهنده‌ی علاقه و تمایل عمومی به علم و از سوی دیگر به عمق بخشیدن به درک عمومی از علم توجه دارد، در واقع به تعامل دو حوزه جامعه و علم می‌پردازد. ترویج علم موجب توسعه علمی و دست یافتن قشرهای مختلف جامعه به اطلاعات و دانش می‌شود که نتیجه‌ی این امر رفاه و زندگی بهتر برای افراد جامعه خواهد بود.^۱

۱. قدیمی، اکرم، «سخن سر دبیر»، مجله دانشگر، شماره ۷۵، ۱۳۹۲ ش.

مباحث و رویکردهای مختلفی در حوزه ترویج علم وجود دارد که معمولاً ذیل عنوان مشارکت عمومی در علم مطرح می‌شوند. در ادامه به شرح این رویکردها می‌پردازیم.

۱.۲. الگوی نقص

با وجود سابقه طولانی مشارکت عمومی در علم، بحث مردم‌سالاری در علم و فناوری از سال ۱۹۷۰ به بعد قابل لمس شد. در ابتدا، مشارکت عمومی در علم با بحران درک عمومی از علم روبه‌رو شد و این بحران الگوی نقص نام گرفت. الگوی نقص بر ناتوانی درک و فهم عوام از دستاوردهای علمی تأکید می‌کند و بیان می‌دارد مواجهه بعضاً خصمانه عمومی نسبت به علم به دلیل اطلاعات نادرست و نادقیقی است که توسط توده‌ای از رسانه‌ها مانند نشریات، تلویزیون، رادیو و اینترنت ارائه می‌شود. از منظر این الگو ارتباطات علمی باید یک سویه، آموزشی و پدرسالارانه باشد و عملاً تعامل دو جانبه بین صاحبان علم و عوام معنی ندارد.

در اوایل دهه ۱۹۹۰ الگوی نقص از سوی گروه‌های مختلف به شدت مورد انتقاد قرار گرفت. برای مثال، این دید محدود که درک عمومی از علم، معادل توانایی پاسخ به سؤالات علمی است، امری نادرست تلقی شد. مطابق با این دیدگاه، دلیلی ندارد که عوام برای رسیدن به آگاهی از روش علمی استفاده کنند. در این رویکرد، این سؤال به وجود می‌آید که آیا صحیح است که سنجش سواد علمی جامعه، بر اساس تصور دانشمندان از سواد علمی باشد؟

همچنین این بحث مطرح شد که ارتباطی میان سطح دانش عوام و همین‌طور نگرش مطلوب آنان نسبت به پژوهش و کاربردهای آن با قرار گرفتنشان در معرض برنامه‌های علمی رسانه‌ها، وجود دارد. برای مثال، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد حتی در میان افرادی که پیشرفته‌ترین موضوعات حوزه بیوتکنولوژی را درک می‌کنند، میزان قابل

توجهی شک و تردید و سوء ظن نسبت به بیوتکنولوژی وجود دارد. به طور کلی به نظر نمی‌رسد، مخالفت بخش‌های خاص عوام به‌ویژه با اختراعات علمی و فناوری، تنها به دلیل کمبود اطلاعات علمی آنان باشد. در هر حال، این پدیده نیازمند تجزیه و تحلیلی نظام‌مند و دقیق است.^۱

به طور کلی، شکاف بین متخصصان و غیر متخصصان به صرف کاهش شکاف اطلاعاتی تصور شده در الگوی نقص، از بین نمی‌رود. دانش غیر تخصصی به لحاظ کمیتی و مقدار، نسخه ضعیف‌تر دانش تخصصی نیست، بلکه کیفیت آن متفاوت است. اطلاعات علمی (دانش تجربی) تنها جزئی از دانش غیر تخصصی است. حتی تخصص فرد متخصص نیز برای شکل دادن به درک علمی با مواردی مانند قضاوت‌ها، ارزش‌ها، اعتماد به نهادهای علمی، ادراک فرد از خود و یا توانایی‌هایش در استفاده‌ی عملی از معرفت علمی در هم تنیده شده است.

منتقدان الگوی نقص علاوه بر این به این نکته اشاره کرده‌اند که بررسی مسائل پیچیده‌ای مانند دانش غیر تخصصی در مقیاس بزرگ دشوار است. این انتقاد باعث شد که با استفاده از روش‌های قوم‌نگاری^۲ و ابزار تجزیه و تحلیل گفتمان، روشی جدید برای مطالعات عمیق در مورد درک و عدم درک علمی و معرفتی افراد غیر متخصص تولید شود. استفاده از قوم‌نگاری به جای روش‌های بررسی کمی، تعریف غیر انتزاعی از رابطه‌ی بین علم و معرفت، و عوام بر اساس احتمالات اجتماعی و فرهنگی، مفاهیم دانش تخصصی و بومی و ویژگی‌های کلیدی و روشن هر یک از آنها بدست می‌دهد ولی این تعریف وابسته به شرایط محل و عصری است که افراد در آن زندگی می‌کنند. این

1. Bucchi, M., & Federico Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, Massachusetts Institute of Technology, 2008, p.450.

2. ethnographic

تعریف انتزاعی به عنوان نگاه تفسیری/انتقادی^۱ به فهم عموم از علم و دانش شناخته شده است.^۲

یکی از نمونه‌هایی که الگوی نقص را رد می‌کنند اثرات حادثه چرنوبیل بر منطقه کامبرلند می‌باشد. در پی حادثه هسته‌ای چرنوبیل، در اواخر آپریل ۱۹۸۶ ابرهای رادیواکتیویته در سراسر شمال اروپا گسترده شد. باران‌های شدیدی حاوی ایزوتوپ‌های سزیم در نقاط مختلف بریتانیا به خصوص در ارتفاعات بارید. واکنش اولیه دولتمردان بریتانیا برای زدودن این آلودگی ناچیز بود. اما اواسط ماه ژوئن، ممنوعیت سه هفته‌ای برای انتقال و کشتار گوسفندان مبتلا در منطقه کامبرلند اعمال شد. اولین توصیه علمی به دامداران این بود که هیچ کاری انجام ندهند، زیرا گوسفندان به سرعت خود را پاکسازی کرده و سزیم در خاک فرو می‌رود و چمن‌های تازه و سالم می‌روید. سال‌ها بعد معلوم شد که این توصیه بر پایه مفروضات نادرست در مورد خاک منطقه بنا شده بود. در همین حال بود که توجه دامداران به تأسیسات هسته‌ای سلافیلد جلب شد که تقریباً در مرکز مناطق آسیب دیده قرار داشت. این در صورتی است که در سال‌های گذشته، ناآرامی‌های عمومی در رابطه با تأسیسات سلافیلد، بزرگ‌ترین کارفرمای منطقه، وجود داشت. به همین دلیل، باور دامداران در مورد این که تأسیسات سلافیلد آسیب‌رسان است، محکم‌تر شد. نگرانی اصلی در مورد سلافیلد مربوط به آتش‌سوزی یکی از بخش‌های این تأسیسات در سال ۱۹۵۷ بود که باعث ساطع شدن رادیواکتیویته‌ی شدید گردیده بود. سال‌ها پس از حادثه چرنوبیل مشخص شد که خطرات ناشی از آتش‌سوزی نادیده گرفته شده و خود آتش‌سوزی فرصتی برای سرپوش گذاشتن بر جریان انتشار سوخت رادیوکتیو آزاد شده، گردیده بود. در سال‌های منتهی به حادثه چرنوبیل، به دلیل وجود نرخ بالای سرطان در منطقه، اتهاماتی از قبیل تخلیه غیر قانونی، اطلاعات داده شده‌ی به ظاهر

1. critical/interpretative public understanding of science

2. Bucchi, & Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, p.451.

گمراه‌کننده به سؤالات و ضعف مدیریت ایمنی، سلافیلد را در مرکز مجادلات و انتقادات قرار داده بود. دامداران نسبت به مواضع دولت و نمایندگان علمیشان تردید کامل داشتند. آنها ادعای دانشمندان وزارت کشاورزی، شیلات و مواد غذایی در مورد این که اثر سزیم یافت شده در تپه کامبرلند با تشعشعات چرنوبیل مطابقت دارد نه با سلافیلد را قبول نداشتند. مطالعات بعدی نشان داد که حق با دامداران بوده و فقط پنجاه درصد از آلودگی رادیواکتیو کامبرلند از چرنوبیل بوده است.^۱

کشاورزان از همان ابتدا نگران بودند، زیرا دانش آنها در مورد چگونگی جذب رادیواکتیو توسط زمین و انتقال آن از طریق ریشه گیاهان، ارتباط مستقیمی با تجربه روزانه آنان از زمین و چرخه آب قرار داشت، تجربه‌ای که متخصصان اعزامی دولت به منطقه نداشتند. درگیری بین برآورد انتزاعی و رسمی کارشناسان، و ادراک دامداران باعث از بین رفتن اعتماد دامداران به اقدامات و ارزیابی رسمی کارشناسان دولت شد و در نهایت دولت به پنهان کاری محکوم گردید.

۲.۲. انجمن‌های دو رگه^۲

اخیراً، مطالعات مختلف ظهور شکل جدیدی از تعامل بین غیر کارشناسان و کارشناسان را گزارش کرده‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند که ممکن است در شرایط خاص، بازیگران اجتماعی خارج از حوزه پژوهشی نقش مهمی در تعریف و مشروعیت بخش رسمی دانش علمی بازی کنند. ظهور این بازیگران خارجی به عنوان تغییر دهندگان عمده الگوی نقص و پدیدآورندگان نسخه تفسیری/انتقادی از مشارکت عمومی در علم و دانش تفسیر می‌شوند. به عنوان نمونه، بر اساس سخن کالن (۱۹۹۹)، نسخه تفسیری/انتقادی درک عمومی از علم و دانش این فرض را که می‌گوید صلاحیت علمی و آگاهی عوام با

1. Sismondo, S., *An Introduction to Science and Technology Studies*, Wiley-Blackwell, 2010, p.176.

2. Hybrid forums

یادگیری از متخصصان افزایش می‌یابد به دیدگاهی تغییر داده که می‌گوید اولویت آموزش عمومی به بی سوادان و مشارکت آنان در مباحث علمی و معرفتی نیاز و حق آنان است. بر این اساس، کالن به طور قابل توجهی به سوی الگوی تولید مشترک دانش تغییر جهت داده و آن را به خودی خود برای تولید دانش ضروری دانست. این الگو الگویی است که بر خلاف الگوی نقص، نقش غیر متخصصان و دانش بومی را مانعی نمی‌داند که باید توسط طرح‌های آموزشی مناسب بر آن غلبه شود. این رویکرد آگاهی عوام را عنصری اضافی تلقی نمی‌کند که باید با تخصص حرفه‌ای غنی شود. دانش تخصصی و غیر تخصصی به طور مستقل از هم در زمینه‌های جداگانه تولید نمی‌شوند که بعداً با هم برخورد کنند، بلکه آنها در روندی معمول و رو به جلو در انجمن‌های ترکیبی بدست می‌آیند، جایی که متخصصان و غیر متخصصان می‌توانند در آن به طور فعال باهم تعامل داشته باشند.^۱

ملموس‌ترین زمینه برای مشارکت عمومی در علم حوزه پزشکی است. به عنوان مثال در اواسط سال ۱۹۸۰، بیماران مبتلا به ایدز با مصرف داروی ای زد تی به معنی آتی آنزیم که مستقیماً بر روی آنزیم ویروس اچ آی وی تأثیر می‌گذاشت و به عنوان داروی احتمالی برای درمان این بیماری مطرح شده بود، در آزمایشات بالینی شرکت کردند و توانایی ایجاد تأثیر در روش آزمایش از طریق تشخیص اثر بخشی دارو را و همکاری برای جلوگیری از ابتلای افراد دیگر به این بیماری را پرورش دادند، که سر انجام تجویز دارو توسط سازمان غذا و داروی آمریکا، اف دی ای، سرعت گرفت.^۲

۳.۲. چهارچوب تفسیری/انتقادی

بوچی و نرسینی (۲۰۰۸) به جای قبول تعریف بسیط از مشارکت عمومی در علم،

1. Bucchi, & Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, p.453.

2. Ibid.

چهارچوب تفسیری را طرح کرده‌اند که قادر است تبیینی برای فرم‌های مشارکتی خودجوش، داشته باشد. به عنوان مثال، بسیج شکایات عمومی، انجمن‌های بیماران شکل گرفته برای پژوهش و مراقبت و پژوهش مبتنی بر جامعه بشکل عمدی نمی‌توانند طرح‌ریزی شوند. این چهارچوبی است که تا حدودی توسط کالن و همکارانش (۲۰۰۱) برای طبقه‌بندی انجمن‌های ترکیبی و تصویب یکی از ابعاد کلیدی آن یعنی قدرت همکاری میان بازیگران مختلف در فرآیندهای تولید دانش مورد استفاده قرار گرفته است. مثال بارز این همکاری زمانی است که نتایج آزمایشگاهی بر اساس شرایط واقعی زندگی تفسیر می‌شوند که مرحله‌ای بسیار مهم در اثبات معرفت علمی است. در آن نقطه ممکن است با پرسش‌افکنی غیر متخصص، تضاد و کشمکشی بین دانش متخصص و غیر متخصص به وجود آید تا حدی که داده‌های آزمایشگاهی تنها بتواند در حالتی خاص کاربرد داشته باشد. برای مثال، مردمی که نزدیک سایت بازفرآوری هسته‌ای سلافیلد زندگی می‌کردند، داده‌هایی بر اساس تعداد مبتلایان به سرطان خون در منطقه خود جمع‌آوری کرده بودند که با آمار اطمینان بخشی که کارشناسان از یک پرس‌وجو رسمی بدست آورده بودند، در تضاد بود.

شکل دوم و قابل توجه از مشارکت مربوط به نقاط دسترسی ارائه شده توسط کالن و همکارانش (۲۰۰۱) است که به آن تعریف جمعی پژوهش گفته می‌شود. برای مثال، هنگامی که اعضای انجمن بیماران مبتلا به ایدز موفق به دخالت در طراحی آزمایش‌ها و آزمون آزمایشی دارو شدند، گستره جمعی پژوهش شامل غیر محققان هم شد.

مردم حتی ممکن است در شناخت اولیه از مشکلات پژوهشی شرکت کنند. به عنوان مثال، با ساخت یک رویداد یا مجموعه‌ای از وقایع خاص به عرصه مشکلات مورد علاقه و توجه متخصصان وارد شوند. عامه مردم هم‌چنین ممکن است در دانش اولیه مورد نیاز برای ساخت پژوهش حرفه‌ای و ارزشمند سهم داشته باشند. به عنوان مثال، در سال ۱۹۸۰ ساکنان ووبورن، ماساچوست، داده‌های اپیدمیولوژیک و اطلاعاتی

جمع‌آوری کردند که نشان می‌داد شمار مبتلایان به سرطان خون در کودکان منطقه خود به طرز مشکوکی بالا رفته است که در نهایت دانشگاه ام آی تی متقاعد شد یک برنامه تحقیقاتی در این مورد را شروع کند که باعث کشف جهش‌های ژنتیکی توسط تری کلرواتیلن شد.^۱ به طور مشابه، بسیج انجمن بیماران در فرانسه مانند ای اف ام، که باعث شد تحقیقات پرباری در مورد بیماری‌های ژنتیکی انجام شود که بسیار مهم بود.^۲

نمودار ۱ یک نمای گرافیکی از فضای تعریف شده توسط بوچی و نرسینی، همراه با برخی نمونه‌های گویا به دست می‌دهد. محور افقی نمودار، میزان مشارکت عمومی در تولید علم و دانش را ترسیم می‌کند. محور عمودی نشان‌دهنده میزان حمایت از مشارکت عمومی در تولید علم و دانش می‌باشد. این نمودار نشان می‌دهد، یک مشارکت عمومی با چه میزان حمایت، چه مقدار دانش تولید می‌کند.

طیف گسترده‌ای از اشکال و موارد مشارکت عمومی را می‌توان در این فضا ترسیم کرد. ربع فوقانی سمت چپ شامل اشکال تولید دانش توسط حامی‌های غیر کارشناس است. به عنوان مثال، استخراج نظرسنجی عمومی که با شدت کمی از مشارکت همراه است. ربع تحتانی سمت چپ شامل بسیج خود جوشی است که چندان تحت تأثیر پژوهشی پویا نیست، به عنوان مثال، تظاهرات ساکنان منطقه‌ای، علیه تصمیم اتخاذ شده در این مورد که یک سایت زباله‌های رادیو اکتیو در آن منطقه قرار گیرد. ربع تحتانی سمت راست شامل اشکال خود جوش از تولید دانش مشترک مانند ساکنان ووبورن و یا مثال ای اف ام است. در نهایت، یک ابتکار مشارکتی مانند کنفرانس اجماع با موضوع علمی سازمان یافته که توسط یک مؤسسه حامی، در درجه بالایی از استخراج و شدت برگزار می‌شود، را می‌توان در قسمت فوقانی و راست قرار داد.

1. Bucchi, & Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, p.461.

2. Ibid, p.453.

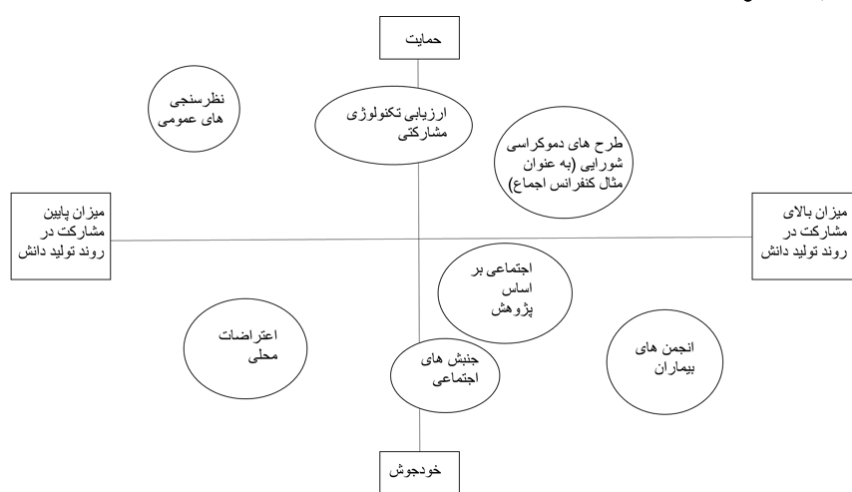
با گذشت زمان، مشارکت عمومی با توجه به یک مسئله خاص ممکن است در طول یک یا هر دو بعد حرکت کند، به عنوان مثال، هنگامی که یک اعتراض عمومی باعث جذب نهادی برای حمایت و سازماندهی یک کنفرانس اجماع و یا یک پانل شهروندی می‌شود، یا زمانی که خانواده و بیمار در ابتدا با هم به اتاق تحقیق مؤسسات و یا شرکت‌های دارویی بروند و در دراز مدت تصمیم به ایجاد امکانات پژوهشی برای خود بگیرند.

در این چهارچوب تفسیری، بر مشارکت نامحدود تأکید شده است. از طریق مشارکت نامحدود، خروجی مشارکت عمومی به ندرت به‌طور کامل بر اساس ویژگی‌های ساختاری خود و یا بر اساس اهداف قابل پیش‌بینی است. به عنوان مثال، با اعتراض عمومی، ممکن است مذاکره دوباره انجام شده و تصمیمی مورد رضایت طرفین اتخاذ شود. اصل طراحی شده برای تولید یک سند اجماع فقط به عنوان یک ابتکار مشارکتی است به ویژه هنگامی که با گزارش رسانه‌ها در تضاد باشد، شرکت‌کنندگان واقعی و عمومی عرصه وسیع‌تر ممکن است بر سر تضاد مواضع با آن سند افراطی برخورد کنند. برخی دلواپسی‌ها برای مشارکت نامحدود ممکن است به عنوان فنون رسمی برای وسوسه، گاهی احیای بخشی از بدنه پژوهشی و نهادهای دیگر و رام‌کننده‌ی مشارکت عمومی سرکش محسوب شود.

چهارچوب‌های تفسیری مشخص شده در بالا را می‌توان با حداقل دو مجموعه از ملاحظات، یکپارچه کرد:

اول، استفاده گسترده و اجتناب‌ناپذیر از برجسب غیر متخصص و عوام نباید موجب خود باختگی انواع درونی حضور و قابلیت متفاوت و علاقه به شکل دادن به فرآیندهای تولید دانش در شهروندان شود. برخی نمونه‌های قوی از مشارکت وجود دارند و دارای گروه‌های با انگیزه و آگاهی (شبه متخصصان در میان غیر متخصصان) هستند که به عنوان بخش بزرگ بالقوه مردمی محروم، رها شده‌اند. باید حمایت و نهادینه کردن

انتخاب این گونه افراد در طرح‌های مشارکتی توسط ارائه تعریف انتخابی درست و مشخصی انجام شود که در این صورت حتی آنها در گسترده‌ترین امکان حضور (از قبیل رأی‌گیری) به میزان بالایی از مشارکت دست خواهند یافت. به عبارت دیگر در تحقیقات آینده این پرسش که چه "کسی مشارکت کند" کمتر از "چه نوع مشارکتی انجام شود" اهمیت نخواهد داشت.



نمودار ۱. مختصات مشارکت عمومی در علم و تکنولوژی^۱

دوم آن که ممکن است وسوسه شویم تا بیش از حد به شکل‌های قوی‌تر مشارکت تأکید کنیم بعلاوه برای تفسیر مدل‌های متفاوت تعامل میان متخصصان و عوام، یک توالی زمانی از مراحل عنوان کنیم که در آن مانند مثال قبل شکل‌های مشارکتی مبهم به وجود آمده به وسیله نسخه الگو به سادگی محو شده یا به خاطر نقص موجود، نسخه مشارکتی دیگر جایگزینشان شود. چنین گرایشی ممکن است در میان عوامل دیگر

1. Bucchi, & Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, p.462.

مربوط به چگونگی زمینه مشارکت عمومی که هم زمان با یک مسئله سیاسی یا علمی است، باشد.

با این حال، روشن است که نه تنها ممکن است الگوهای مختلف در تعامل متخصص و عوام به تدریج از یکی به دیگری تغییر کند حتی در یک زمان معین، زمینه علمی فناوری خاص ممکن است شاهد شکل‌های متفاوت از جمله تعامل گروه‌های مختلف کارشناسان و غیرکارشناسان باشد. بر این اساس، در چهارچوب تفسیری/پیشنهادی، بوجی و نرسینی به‌طور هم‌زمان به دنبال زمینه‌ای برای هم‌زیستی الگوهای مختلف مشارکت هستند که ممکن است بسته به شرایط خاص و در مورد مسائل خاص در هم ادغام شود، از مشارکت صفر درجه که لازمه‌اش الگوی نقص است تا به الگوهایی که در آنها به‌طور قابل توجهی مشارکت وجود دارد. در این راستا، به جای این پرسش که "کدام الگوی مشارکتی بهتر است" «برای تعاملات کارشناسان و عموم، یکی از پرسش‌های کلیدی این است که "تحت چه شرایطی اشکال مختلف مشارکت عمومی پدیدار می‌شود؟»^۱

۳. جهل‌شناسی و مشارکت عمومی در علم

بر اساس آنچه گفته شد به دو کلمه‌ی شبیه به هم علم و دانش یا دانش تخصصی و غیر تخصصی بر خوردیم که بسیاری از عوام و حتی باسوادان تعریف صحیح آنها را نمی‌دانند و در محاوراتشان این دو کلمه را به اشتباه به جای هم استفاده می‌کنند. پس در ابتدا آنچه مهم می‌نماید به دست آوردن مفهومی شفاف از دانش و علم، و ترسیم تفاوت‌های آنها می‌باشد.

1. Bucchi, & Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, p.464.

۱.۳. علم، دانش و جهل خام

از دیر باز فلاسفه و اندیشمندان تعاریف بسیاری برای دانش ارائه داده‌اند که برخی را در ادامه می‌آوریم.

افلاطون دانش را باور صادق موجه تعریف کرده است. او عقیده داشت انسان‌ها دانش کاملی از همه اندیشه‌هایی که جهان را می‌سازند، در اختیار دارند. این دانش در بشر قرار داده شده ولی به دلیل آلودگی با حواس آشکار نمی‌شود. بنابراین دانش واقعی از طریق درون‌نگری یا خودکاوی کسب می‌شود. به پیروی از افلاطون فلاسفه‌ای چون دکارت و کانت منشا خلق دانش و ایده‌های جدید را ذهن انسان می‌دانستند.

ارسطو ذهن و محتوای آن را نادیده نگرفت، ولی اطلاعات حسی را آغازگر دانش معرفی کرد. بنابر نظر او قوانین حاکم بر دنیای تجربه، بایستی با فعالیت‌های ذهنی کشف شود. به پیروی از او فیلسوفانی چون هابز (۱۵۸۸-۱۶۷۹)، لاک (۱۶۳۲-۱۷۰۴) و برکلی (۱۶۸۵-۱۷۵۳) معتقدند که منشا دانش خلق شده اطلاعات حسی و تجربی می‌باشد.

منهاج عنوان می‌کند دانش، مجموعه‌ای قابل بازیابی از اطلاعات تأیید شده است.^۱ آن‌چه که در تمام تعاریف ذکر شده است کلمه‌ی اطلاعات می‌باشد پس اصل مهم در کسب دانش اطلاعات است. استنباط دیگری هم که می‌توان از تعاریف بدست آورد این است که پردازشی بر روی اطلاعات انجام می‌شود و اطلاعات کسب شده را تبدیل به دانش می‌کند. با تعاریف ارائه شده دانش مفهوم بسیار گسترده‌ای پیدا می‌کند و هر آن‌چه را که انسان بدان معرفت داشته باشد و از آن آگاه باشد را در بر می‌گیرد.

پس دانش بشری در مقابل جهل مطلق که شامل تمام انواع جهل می‌باشد، قرار دارد. دانش را از دیدگاه جهل‌شناسی این‌گونه هم می‌توان تعریف کرد، در فرایند پردازش

۱. هاشمیان بجنورد، ناهید، و محمد باقر منهاج، «دانش چیست؟ مرور ادبیات، مقایسه تعاریف، ارائه تعریف جدید»، فصلنامه رهیافت، شماره ۴۰، ۱۳۸۶ ش، صص ۱۷-۱۸.

اطلاعات، با تولید دانش، جهل به معرفت بدل می‌شود. در واقع تولید دانش به معنی از بین بردن جهل از هر نوعی است.

در ادامه به تعریف علم خواهیم پرداخت.

علم چیست؟ این سؤال است که در ابتدا تصور می‌شود پاسخ به آن ساده است. شاید به راحتی بتوان گفت علم مباحثی مانند فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی است. ولی این پاسخ قانع‌کننده‌ای نیست چون فقط به مصادیق اشاره شده است. از نظر یک فیلسوف زمانی پاسخ قابل قبول است که شامل ویژگی مشترک علوم باشد و بر اساس آن بتوان گفت که چه موضوعی علمی هست و چه موضوعی علمی نیست.

حال شاید به ذهن برسد که علم یعنی تلاشی برای فهمیدن، تبیین و پیش‌بینی وقایع جهانی که در آن زندگی می‌کنیم. در این صورت باید حتی طالع‌بینی و فال‌گیری را در این زمره قرار داد.

انگار پاسخ به این سادگی‌ها هم نیست. پس برای کاوش بیشتر نگاهی به منشا علم خواهیم داشت.

علم جدید ریشه در وقایعی دارد که بین سال‌های ۱۵۰۰ و ۱۷۵۰ در اروپا رخ داد که امروزه ما این دوره را با عنوان عصر انقلاب علمی می‌شناسیم. هر چند در عصر باستان هم تحقیق علمی صورت می‌گرفت ولی جهان‌بینی حاکم بر این تحقیقات، مشرب ارسطویی بود که امروز می‌دانیم که این جهان‌بینی درست نیست. انقلاب کوپرنیکی نخستین مرحله سرنوشت‌ساز در گذر از جهان‌بینی ارسطویی به جهان‌بینی جدید بود. که بر خلاف نظر بطلمیوس اعلام کرد خورشید به جای زمین مرکز علم است. این نظریه آغازگر مشکلات بسیاری از جانب کلیسای کاتولیک برای کوپرنیک (۱۴۷۳-۱۵۴۳) و دانشمندان پیرو او مانند کپلر (۱۵۷۱-۱۶۳۰) و گالیله (۱۵۶۴-۱۶۴۲) بود. در کنار تمامی تحولات علمی صورت گرفته گالیله نخستین فیزیکدان به معنایی جدید کلمه است زیرا او اولین کسی است که از ریاضیات برای توصیف رفتار

اجسام در حال سقوط و پرتابه و غیره استفاده کرده است. نوآوری دیگر گالیله استفاده از آزمون تجربی فرضیه‌ها است.

حرکت رو به جلوی انقلاب علمی با نظریه‌های کپلر و دکارت سرعت گرفت و با کارهای نیوتن (۱۶۴۲-۱۷۲۷) به اوج خود رسید. نیوتن نظریه سه قانون حرکت، اصل گرانش عمومی و حساب دیفرانسیل و انتگرال را ارائه کرد. با فیزیک نیوتنی چهارچوبی برای علم فراهم شد که تقریباً دوپست سال دوام آورد. در قرون ۱۸ و ۱۹ تحقیقات و پیشرفت‌های علمی در خور توجهی در زمینه شیمی، نورشناسی، انرژی، ترمودینامیک و الکترومغناطیس صورت گرفت که بیشتر این پیشرفت‌ها به برکت صحیح انگاشتن جهان بینی نیوتنی رخ داد. اما در نخستین سال‌های قرن بیستم با مطرح شدن نظریه نسبیت انیشتین و مکانیک کوانتومی اطمینان به مکانیک نیوتنی از دست رفت. ظهور نظریات جدید انقلاب دیگری را در علم به دنبال داشت.

در زیست‌شناسی نیز با نظریه تکامل بر پایه انتخاب طبیعی داروین و ظهور زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک مولکولی انقلاب مشابهی رخ داد.

در نهایت در عصر کنونی امکانات و منابع بیشتری به پژوهش علمی اختصاص یافت در نتیجه رشته‌های علمی بسیاری مانند رایانه، هوش مصنوعی، زبان‌شناسی و عصب‌شناسی به وجود آمد. شاید بتوان گفت مهم‌ترین واقعه‌ی ۳۰ سال اخیر ظهور علوم شناختی است که روان‌شناسی سنتی را به کلی تغییر داد و در آن ادراک، حافظه، یادگیری و استدلال انسانی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.^۱

جهل هم در مرزهای دانش بشر قرار دارد و هم در درون مرزهای آن وجود دارد. در متن بالا دیدیم که چگونه نظریه‌های علمی در طول تاریخ به چالش کشیده می‌شوند و گاهی برای همیشه حذف می‌شوند و یا با اصلاحاتی به کار خود ادامه می‌دهند. به همین دلیل است که می‌گوییم جهل درون مرزهای علم و دانش هم وجود دارد و نمی‌توان

۱. اکاشا، سمیر، فلسفه علم، ترجمه هومن پناهنده، تهران، فرهنگ معاصر، ۱۳۸۷ ش.

اعتماد صد در صدی به علم داشت. و هم‌چنین در ادامه از منظر فلسفه‌ی علم نشان می‌دهیم که اثبات مطلق در مورد نتایج علمی وجود ندارد.

فلسفه علم یا فلسفه علوم شاخه‌ای است از فلسفه که به مطالعه تاریخ، ماهیت، اصول و مبانی، شیوه‌ها، ابزارها، و طبیعت نتایج به دست آمده در علوم گوناگون همّت می‌گمارد. فلسفه علم، از لحاظ علم مورد بررسی، خود، به زیرشاخه‌های متعدّدی تقسیم می‌گردد که از جمله آنها می‌توان فلسفه فیزیک، فلسفه شیمی، فلسفه ریاضیات، فلسفه زیست‌شناسی، فلسفه علوم اجتماعی، فلسفه مکانیک کوانتومی و فلسفه نسبیت را ذکر نمود.

یکی از بحث‌های اساسی در تحلیل فلسفی علم این است که علم از چه روشی در شناخت جهان استفاده می‌کند، این روش چه ارزیابی فلسفی‌ای دارد، و ما را به چه دانشی از جهان می‌رساند. به مجموعه این مباحث روش‌شناسی علم گفته می‌شود.

معمولاً نخستین برداشتی که انسان از روش کسب دانش علمی و ماهیت آن دارد این است که دانشمندان با نگاه دائمی به طبیعت، مشاهدات خویش را بدون دخالت سلیقه و باورهای شخصی و خرافات یادداشت می‌نمایند. سپس دانشمندان دست به تعمیم‌هایی در آن گزاره‌ها زده و گزاره‌هایی کلی‌تر به دست می‌آورند که می‌توان قانون علمی نامید.

این دیدگاه که احتمالاً نخستین رویکرد بیشتر انسان‌هاست، قدیمی‌ترین دیدگاه فلاسفه درباره علم نیز بوده است. آن‌چه در ابتدا به نظر می‌رسد این است که دانشمندان در روش علمی خود از استقراء استفاده می‌کنند. محمد خوانساری (۱۳۰۰-۱۳۸۸) در کتاب منطق صوری در مورد استقراء می‌نویسد: استقراء حجتی است که در آن ذهن از قضایای جزئی به نتیجه‌ای کلی می‌رسد. یعنی از جزئی به کلی می‌رود و به تعبیر دیگر از محسوس به معقول یا از واقعه به قانون می‌رسد.^۱

۱. خوانساری، محمد، منطق صوری، تهران، آگاه، ۱۳۸۷ ش، ص ۳۰۲.

به بیان وی استقراء دو نوع است، استقراء تام و ناقص.

استقراء تام: وقتی است که افراد مورد نظر محصور و معدود باشند و هر یک جداگانه مورد بررسی قرار گرفته باشند، و پس از آن حکم کلی صادر شود.^۱ فرض کنید در اتاقی ده قوی سفید وجود دارد. در این صورت می‌توان گفت: همه قوهای این اتاق سفید هستند. تنها نوع استقراء که در آن چنین ضرورتی وجود دارد استقراء تام است، این نتیجه‌گیری با این که از جنس استنتاج نیست اما ضرورتاً صحیح است.

استقراء ناقص در صورتی است که افراد مورد نظر نامعدود باشند و ما تعدادی از آنها را متصف به صفتی بیابیم و آنگاه این حکم را تعمیم دهیم و بگوییم همه افراد آن کلی (چه آنها که بررسی شده‌اند و چه آنها که بررسی نشده‌اند) دارای آن صفت هستند.^۲ در این نوع استقراء با داشتن مقدمات نتیجه ضروری نمی‌گردد، و می‌توان از مقدمات صادق به نتیجه کاذب رسید. به مثال زیر توجه کنید:

قوی A سفید است.

قوی B سفید است.

قوی C سفید است.

نتیجه: همه قوهای سفید هستند.

نتیجه‌ی حاصل صادق نیست چون قوی سیاه هم وجود دارد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود با وجود مقدمات نتیجه ضروری نمی‌گردد. اما در بیشتر موارد دسترسی به همه موارد وجود ندارد، به ویژه اگر موضوع مورد بررسی بتواند در آینده نیز پیش آید. حتی اگر همه کلاغ‌های امروزی را دانه به دانه بررسی کنیم و مشاهده کنیم که همگی سیاه هستند نمی‌توان نتیجه گرفت که همه کلاغ‌ها سیاه هستند

۱. خوانساری، منطق صوری، ص ۳۰۲.

۲. همان.

زیرا این حکم کلاغ‌های آینده را نیز شامل می‌شود و ممکن است در آینده کلاغ سفیدی به دنیا آید.

حال که با ماهیت استدلال استقرایی آشنا شدیم می‌توانیم ببینیم استقرایی به چه معناست. استقرایی به عنوان نظریه روش علمی به فرانسیس بیکن (۱۵۶۱-۱۶۲۶) باز می‌گردد. اندیشه‌ی اصلی استقرایی این است که علم از مشاهده آغاز می‌شود، و مشاهدات به تعمیم‌ها (قوانین و نظریات) و پیشبینی‌ها می‌رسند.^۱ بیکن معتقد بود که:

۱. استقراء باید در علوم طبیعی به کار رود تا قوانین کلی پدید آیند.

۲. استقراء یک شیوه استدلال موجه و معقول است.

مثال‌هایی از اکتشافات علمی در تاریخ وجود دارد که گویا کاملاً با روش بیکن انجام شده‌اند. تیکو براهه (۱۵۴۶-۱۶۰۱) منجم هلندی که استاد کپلر فیزیکدان مشهور آلمانی بوده است رصدهای متعددی درباره مکان سیارات منظومه شمسی انجام داد که داده‌های فراوان حاصل از آنها اساس قوانین سه گانه‌ی کپلر را فراهم آورد. یعنی کپلر از مشاهدات تیکو براهه استفاده کرده و با تعمیم به قوانین کپلر رسیده است که نشان‌دهنده تطابق با نظریه استقرایی بیکن می‌باشد.

استقرایی با وجود جذابیت‌اش دچار مشکلات بسیاری است. یکی از اشکالات استقرایی این است که تاریخ، درستی آن را تأیید نمی‌کند. مثال معروف در این زمینه ککوله‌ی شیمیدان است. این دانشمند که فکرش مدت‌ها مشغول ساختار ملکولی ماده‌ای شیمیایی به نام بنزن بود، و از داده‌های تجربی راه به جایی نمی‌برد، یک روز در خواب توانست ساختار شیمیایی بنزن را کشف کند! اینشتین نظریه نسبیت (هم خاص و هم عام) را نه بر اساس هیچ داده یا آزمایشی بلکه برای حل برخی مسایل صرفاً نظری که سلیقه‌ی او را آزار می‌داد اختراع نمود. این مثال‌ها نشان می‌دهند که اینشتین و ککوله

۱. گیلیس، دانالد، فلسفه علم در قرن بیستم، ترجمه حسن میاننداری، قم، موسسه فرهنگی طه، ۱۳۸۱ش، صص ۱۹ و ۲۲.

مطابق روش استقراء از مشاهده و تعمیم به کشف و ارائه نظریاتشان نرسیده‌اند. مثال‌هایی از این دست در تاریخ فراوان‌اند؛ بنابراین به نظر می‌رسد که باور نخست استقراگرایی دچار مشکلات تاریخی است.

یکی دیگر از ضربات سنگین وارده بر پیکر استقراءگرایی توسط دیوید هیوم (۱۷۷۶-۱۷۱۱) صورت گرفت و تا مدت‌ها باعث بی‌اعتباری علم گردید. وی عنوان کرد که نمی‌توان با توسل به قیاس منطقی دست به استنتاجات علمی از مشاهدات زد و به قوانین یا پیش‌بینی‌ها رسید. اگر صدق مقدمات قیاس را بپذیریم، آنگاه نتیجه را هم باید صادق بدانیم. نتیجه‌ی یک قیاس منطقی با قطعیت از مقدمات آن بدست می‌آید.

قیاس منطقی زیر را در نظر بگیرید:

۱. تمام زاغ‌ها سیاه‌اند.

۲. جورج زاغ است.

۳. بنابراین جورج سیاه است.

نمی‌توانیم مقدمه ۱ را به عنوان قانون با مشاهده هزاران زاغ سیاه استنتاج می‌کنیم یا این پیش‌بینی را کنیم که زاغ بعدی را که مشاهده خواهیم کرد سیاه خواهد بود. در صورتی که نمی‌توانیم از داده‌هایی که داریم با قطعیت این پیش‌بینی را استنتاج کنیم. ممکن است زاغ بعدی سفید باشد. پس نمی‌توانیم به یقین استنتاج کنیم که تمام زاغ‌ها سیاه‌اند. هیوم استدلال کرد که به این ترتیب استنتاجات علمی نمی‌توانند شبیه قیاس منطقی باشند. نظریه منطقی جدید هم نتیجه را تأیید می‌کند.^۱

پس دیدیم که استقراگرایی مشکلاتی دارد. البته واضح است که همواره می‌توان برای پاسخ به انتقادات تلاش نمود و نمونه‌های پیشرفته‌تری برای نظریه یافت که مشکلات سابق را نداشته باشد. پس از هیوم استقراگرایی نابود نشد، بلکه نمونه‌های پیشرفته‌تری از

۱. گیلیس، فلسفه علم در قرن بیستم، ترجمه حسن میاننداری، صص ۲۴-۲۵.

آن (به‌ویژه در قرن بیستم توسط پوزیتیویست‌ها) پدید آمدند. یکی از این موارد بیزگرایی می‌باشد.^۱

در روش‌شناسی فلسفه علم نظریات مختلفی مطرح و رد شده است و هم‌چنان این تلاش‌ها ادامه دارد. ولی آنچه که در این مقاله برای ما اهمیت دارد نشان دادن این واقعیت است که با هیچ‌کدام از نظریات اثبات‌پذیری قطعی در علم تأمین نمی‌شود و نخواهد شد.

بر اساس تعاریفی که از علم و دانش ارائه شد می‌توان نتیجه گرفت علم زیر مجموعه دانش است. همان‌گونه که دانش بشری تلاشی است برای فائق آمدن به جهل خام، علم نیز با عملکردی قانونمند و خاص همین تلاش را دارد. دیدیم که هم در درون دانش و هم در درون علم، جهل به صورت خزننده و نامحسوس به صورت قلمرو از دست رفته و شگرد استراتژیک حضور دارد. همین بصیرت جهل‌شناسانه نسبت به علم و دانش در بین عوام و صاحبان علم سبب خواهد شد تا این دو گروه علاوه بر این‌که دیدی معقول نسبت به علم و دانش داشته باشند، نسبت به یکدیگر نیز دیدی درست داشته باشند و این بینش درست تعاملات موجود در مدل تفسیری/پیشنهادی بین دانشمندان و عوام را بهبود خواهد داد. با بهبود تعاملات، عملکرد مدل تفسیری در راستای دست یافتن به اهداف مشارکت عمومی بهتر خواهد شد. شاید اگر در مثال گوسفندان سلافیلد این بینش وجود داشت، کار دانشمندان با شکست مواجه نمی‌شد و نتیجه بهتری حاصل می‌شد.

مثال زیر نمونه دیگری است که نشان می‌دهد، با وجود بینش غلط نسبت به دانشمندان و علم در بین عوام و انجام مشارکت عمومی در علم، این مشارکت چگونه می‌تواند نتیجه منفی حاصل کند.

1. Ladyman, J., *Understanding Philosophy of Science*, London, Routledge, 2002.

در سال ۲۰۰۴، وو سوک هوانگ، دانشمند برجسته دانشگاه ملی سئول، مقاله‌ای در مجله علم منتشر کرد که خبر از بدست آوردن اولین کلون جنینی سلول‌های بنیادی انسانی را می‌داد. سال بعد در مقاله‌ای دیگر که در مجله علم چاپ شد اعلام کرد که ۱۱ مورد دیگر از کلون جنینی سلول‌های بنیادی انسانی را بدست آورده است. هوانگ به علت شبیه‌سازی‌هایی که ادعا می‌کرد انجام داده است، مورد توجه عموم قرار گرفت و توسط رسانه‌ها به عنوان فردی فروتن، دارای وجدان کاری، دیندار، وطن‌پرست و قائل به تمام ارزش‌های کره جنوبی معرفی شد.

در سال ۲۰۰۵ افشاگری نزدیک به آزمایشگاه هوانگ، در برنامه تلویزیونی نوت بوک پی دی که برنامه‌ای تحقیقی ژورنالیستی محترمی در کره جنوبی است، این نظریه را مطرح کرد که در مقاله دوم هوانگ از داده‌های جعلی استفاده شده است. نوت بوک پی دی به صورت بی سروصدا مشغول جمع‌آوری اطلاعات شد ابتدا در مورد این که تخمک‌های انسانی آزمایش هوانگ به صورت غیر اخلاقی جمع‌آوری شده است و این موضوع نقطه شروعی برای بررسی تقلب‌های انجام شده گردید. حتی با وجود اتهامات هوانگ طرفدارانش را حفظ کرد. بنا به پیشنهاد هوانگ محصولات آگهی شده در پی دی نوت بوک از سوی حامیان هوانگ تحریم شد. تظاهرات با هدف حمایت از هوانگ ادامه پیدا کرد و گروه‌های اینترنتی بسیاری برای او ابراز عشق کرده و امید خود را برای موفقیت کارهای هوانگ حفظ کردند و به سرزنش احزاب مخالف پرداختند و بیان داشتند که علیه هوانگ توطئه شده است. زنان هم‌چنان برای اهدای تخمک خود احساس مثبتی داشتند و هم‌چنان برای انجام این کار اقدام می‌کردند. در سراسر جهان نیز این حمایت‌ها وجود داشت و کمک‌های مالی برای انجام آزمایشات ارسال می‌شد. این اقدامات تا زمان اعلام قطعی تقلب، از سوی حامیان مردمی ادامه داشت.^۱

1. Sismondo, *An Introduction to Science and Technology Studies*, p.172.

در مثال بالا از سوی عوام شاهد حجم زیادی از اعتماد صد در صدی به علم و دانشمند مربوطه هستیم. یکی از عوامل این رخداد می‌تواند عدم بصیرت جهل‌شناسانه در مشارکت عمومی در علم باشد.

۲.۳. مشارکت عمومی در قلمرو از دست رفته

حرکت تاریخی ما از مدل "جهل خام" به مدل "قلمرو از دست رفته" بطور موازی هماهنگ با حرکت تاریخی ما از مدل "نقص" به سمت مدل "تفسیری" است. وقتی که جهل را بعنوان قلمرو از دست رفته نگاه می‌کنیم، اهمیت مشارکت عمومی مردم در انتخاب این قلمرو حیاتی می‌شود. مردم باید در این‌که علم و دانش به کدام سو می‌رود سهمی داشته باشند و ادای این سهم با استفاده از مدل تعامل دوجانبه (مدل تفسیری) ممکن خواهد بود.

قانون می‌تواند به عنوان مانعی برای رشد علم و دانش باشند یا به رشد آن کمک کنند. یکی از زمینه‌هایی که بسیار تحت‌تأثیر قانون می‌باشد شبیه‌سازی انسانی است. برای این‌که بشر بتواند انسان بی نقص و سالمی را شبیه‌سازی کند باید علمی پیشرفته‌تر از علم کنونی داشته باشد. و در صورتی که موفق به این کار شود به علوم پیچیده‌تری دست یافته است. دست یافتن به پیشرفت در این حوزه از علم نیازمند سرمایه‌گذاری مالی و معنوی فراوانی است و مسلماً بدون حمایت دولت‌ها غیر ممکن است. زمانی که آزمایش و پژوهش علمی با رضایت و اجازه دولت مردان و جامعه همراه نباشد و ادامه تحقیقات با موانع قانونی برخورد کند عملاً فعالیت علمی در حوزه مورد نظر متوقف شده و پیشرفت علمی در این حوزه نخواهیم داشت.

در بسیاری از کشورها قوانین محدودکننده بسیاری برای شبیه‌سازی انسان وضع شده است. به عبارت دیگر قوانین وضع شده در این زمینه تولید جهل می‌کنند، جهلی با عنوان قلمرو از دست رفته که به عمد ایجاد می‌شود.

در مجموع از نوامبر سال ۲۰۰۱، ۲۴ کشور شبیه‌سازی کودکان را ممنوع کرده‌اند که آلمان و فرانسه، هند، ژاپن، آرژانتین، برزیل، افریقای جنوبی و انگلستان، از آن جمله هستند.^۱

به واکنش برخی کشورها به این موضوع پرداختیم ولی در اینجا قرار نیست در مورد اخلاقی یا درست بودن یا نبودن شبیه‌سازی انسان بحث کنیم، بلکه هدف از عنوان این موضوع این است که قانون می‌تواند بر خلاف آنچه که در فصل پیش عنوان شد به جای این‌که تولید علم و دانش کند مولد جهل باشد. همان‌طور که گفته شد به عنوان مثال قوانینی وضع شده است که مانع رشد علم شبیه‌سازی انسان است و در این زمینه تولید جهل می‌کند. در اینجا شاهد جهل به عنوان قلمرو از دست رفته هستیم. عوام می‌توانند از راه‌های قانونی و با لغو قوانین موجود، باعث از سرگرفته شدن شبیه‌سازی انسان شوند. یکی دیگر از موارد علمی و فناوری که در آنان شاهد حضور فعال مردم در آن هستیم، مسئله محصولات تراریخته است. محصولات تراریخته یا محصولات دستکاری شده ژنتیکی، محصولاتی هستند که از انتقال یک یا چند ژن بین دو نوع موجود زنده مختلف به وجود می‌آید.

با پیشرفت محصولات تراریخته در جهان و به زیر کشت رفتن میلیاردها هکتار زمین و عرضه محصولات به بازارهای مناطق مختلف جهان، زمزمه مخالفت و انتقاد نسبت به این محصولات بالا گرفت.

بر اساس برخی تحقیقات انجام گرفته در جهان، محصولات تراریخته همان‌قدر که می‌توانند دارای کیفیت بهتری باشند ممکن است خطرات ناشناخته‌ای برای انسان و محیط زیست داشته باشند. نتایج تحقیقات دانشمندان در برخی کشورها نشان می‌دهد که در ساکنین مجاور به مزارع و روستاهایی که بذره‌های تراریخته کشت می‌شود،

۱. توکلی، غلامحسین، و سنا جوانمرد، «شبیه‌سازی انسانی، واکنش‌ها و پیامدهای اخلاقی آن»، زنجان، همایش اخلاق سهروردی، ۱۳۹۱ ش.

عوارضی چون حساسیت‌های شدید پوستی، آلرژی شدید دستگاه ایمنی بدن، صدمه به مخاط به ویژه بویایی و تا ۹۰ درصد تخریب پروتئین سلولی و بروز سرطان‌های مختلف مشاهده شده است.

در همین حال بسیاری از سازمان‌های علمی و زیست محیطی جهانی نسبت به خطرات استفاده از گیاهان ترانس ژنیک یا تراریخته و احتمال پیدایش بیماری‌های غیرقابل پیش‌بینی و درمان، و نیز اختلالات ژنتیکی هشدار داده‌اند.^۱

در پی این هشدارها در اروپا اعتراضات مردمی بسیاری صورت گرفت. به عنوان مثال، در اوایل سال ۲۰۱۵ کشاورزان لهستانی به‌نشانه اعتراض به کشت محصولات تراریخته با تراکتورهای خود به خیابان‌ها آمدند و خواستار ممنوعیت این محصولات شدند؛ سرانجام در سال ۲۰۱۵ لهستان چهاردهمین کشور اروپایی بود که واردات و کشت این محصولات را ممنوع کرد.^۲

در این مثال ما شاهد مشارکت عمومی در علم و فناوری هستیم که منجر به تولید جهل به عنوان قلمرو از دست رفته می‌شود.

۳.۳. مشارکت عمومی و جهل استراتژیک

طرح مفهوم "جهل استراتژیک" توسط پراکتور مسیری تازه در مطالعات مربوط به ترویج علم می‌گشاید که تاکنون مطرح نبوده است: چه قسمت‌هایی از علم می‌بایست ترویج شود؟ چه کسانی می‌بایست به لایه‌های مختلف علم دسترسی داشته باشند؟ چه کسانی تصمیم می‌گیرند که برخی از قسمت‌های علم در اختیار همگان قرار گیرد و برخی از قسمت‌ها پنهان نگه داشته شود؟ چگونه است که گاهی به صورت گسترده در رسانه‌ها

1. Available at: <http://dana.ir/642378>

2. Available at: <http://www.afkarnews.ir/fa/tiny/news-560891>

برخی از رشته‌های علمی مطرح می‌شود؟ چرا در عرصه محصولات علمی تخیلی به برخی موضوعات به صورت افراطی پرداخت می‌شود؟

اگر رسانه‌ها و مؤسسات علمی دولتی ابزاری در دست صاحبان و دولت‌مردان، و اعضای شرکت‌کننده در مشارکت علمی کاربران و مخاطبان رسانه‌ها و مؤسسات باشند، پس دولت‌مردان و صاحبان رسانه‌ها و مؤسسات می‌توانند با مدیریت مشارکت‌کنندگان از آنها در راستای برآورده کردن اهدافشان استفاده کنند. در نتیجه مهم است که شرکت‌کنندگان در مشارکت عمومی در علم از این‌که انجمنشان وابسته به کدام دولت و سیاست و تفکر است آگاه باشند.

اگر در بررسی جهل‌شناسانه‌ی مشارکت عمومی در علم نگاه بدبینانه داشته باشیم، به اولین جهلی که می‌رسیم جهل به عنوان شگرد استراتژیک است. به این صورت که سازمان‌ها یا نهادها در راستای اهداف خود برای منافع شخصی یا گروهی برای بدست آوردن مشروعیت یا قدرت عمومی به مشارکت عمومی روی می‌آورند و با تبلیغات و انحراف اذهان عمومی، گروه مورد نظر را با خود همراه کرده و راه را برای اجرای اهداف خود هموارتر می‌کنند. به عنوان مثال یکی از عوامل مهم پیشبرنده و یا بازدارنده‌ی رشد هر موضوعی در زمینه علم و تکنولوژی بسیج عمومی است. در دنیای امروز که ادعای مردم سالاری دارد، به همراه داشتن نظر عمومی موافق قدرت محسوب می‌شود. از این رو دولت‌ها برای حفظ قدرت جمعی با استفاده از ابزار مختلف سعی دارند اذهان عمومی را با خود همراه کنند.

یکی از مواردی که از زمان تولیدش جنجال برانگیز بوده و در سطح جهان مخالفان فراوانی دارد سلاح اتمی است. جنگ‌افزار هسته‌ای یا سلاح هسته‌ای جنگ افزارهایی هستند که در آنها از انرژی حاصل از شکافت یا گداخت هسته‌ای برای تخریب و کشتار استفاده می‌شود.

این سلاح‌ها در طول تاریخ تنها دو بار در جنگ جهانی دوم توسط ایالات متحده آمریکا علیه ژاپن در شهرهای هیروشیما و ناکازاکی مورد استفاده قرار گرفت. با وجود مخالفت اذهان عمومی و آثار مخربی بمب هسته‌ای، کشورهای هستند که به طور علنی و غیر علنی این سلاح را دارا می‌باشند. از طرفی برای این که اذهان عموم را در این موضوع با خود همراه کنند تلاش‌های بسیاری انجام داده‌اند. برای مثال، در سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ میلادی، تعدادی از سیاره‌شناسان بر این عقیده بودند که ممکن است سیارک‌های بزرگ تهدید قابل توجهی برای زمین باشند. نظریه آنها جرقه‌ای برای جلب نظر تولیدکنندگان داستان‌ها و فیلم‌های علمی تخیلی بود. در این داستان‌ها و فیلم‌ها سیارک تهدیدی برای زمین و بمب‌های هسته‌ای به عنوان نابودگر این سیارک‌ها و ناجیان زمین به تصویر کشیده می‌شدند. در نهایت هدف این‌گونه تولیدات توجیه وجود سلاح هسته‌ای و ادامه تحقیقات پیرامون سلاح هسته‌ای و به نوعی همراه کردن اذهان عمومی و کاهش اعتراضات برای تولید بمب اتم بود.^۱

امروزه این روند برای توجیه ورود نظامی آمریکا و تسلط آن بر فضای پیرامون زمین و حتی در صورت امکان بسیار فراتر از آن وجود دارد. این‌گونه تلاش‌ها را می‌توان در تولیدات سینمایی در مورد حمله موجودات فضایی و ترویج یوفو پرستی در مجلات علمی، تاریخی و فضای مجازی دید.

عموم مردم در قبال ترس بی پایه‌ای که در آنها به وجود می‌آید حضور نظامی در فضا و ادامه تحقیقات بمب هسته‌ای را می‌پذیرند. در واقع گونه‌ی متفاوتی از جهل در بین عوام تولید می‌شود. عوام به جای این که خطرات واقعی، عینی و موجود بمب هسته‌ای بدانند و در مخالفت با آن واکنش معقولی از خود نشان دهند، ترجیح می‌دهند در این زمینه جاهل بمانند و دل به باورهای توهمی و اثبات نشده در مورد سیاره‌ها و موجودات

1. Sismondo, *An Introduction to Science and Technology Studies*, p.171.

فضایی بسپارند بدون این که بدانند چه هدفی در پس این تخیلات علمی وجود دارد و همین تعداد بمب هسته‌ای موجود در جهان می‌توانند بارها و بارها کل زمین را نابود کنند. جالب است که برخی کاملاً به صورت خودجوش به صورت فردی و گروهی در جامعه و در فضای مجازی به این تفکرات دامن می‌زنند و به خیال خود کار علمی و روشنگر انجام می‌دهند در حالی که کارشان چیزی جز تولید جهل و انحراف افکار عمومی نیست. برای اثبات این موضوع کافی است واژه یوفوپرستی را در سایت گوگل سرچ کنید و به نتایج به دست آمده مراجعه کنید.

در ادامه به موضع‌گیری دولت آمریکا در قبال پیمان کیوتو تا سال ۲۰۰۶ می‌پردازیم. در پی هشدارهای مکرر کارشناسان محیط‌زیست مبنی بر تأثیر گازهای گلخانه‌ای در گرم شدن زمین، نمایندگان بیش از ۱۶۰ کشور جهان در دسامبر ۱۹۹۷ پیمان کیوتو را با هدف موظف ساختن کشورها، در کاهش تولید این گازها و به تبع آن متوقف کردن روند گرم شدن زمین به تصویب رساندند.

بر اساس این معاهده، ۳۶ کشور صنعتی جهان موظف شده‌اند که تا سال ۲۰۱۲ میزان تولد گازهای گلخانه‌ای خود را به طور میانگین به ۵ درصد پایین‌تر از میزان تولید شده در سال ۱۹۹۰ برسانند.

اما اجرای این پیمان در فوریه ۲۰۰۵ و پس از پیوستن روسیه به آن شروع شد. چرا که طبق توافقی‌های صورت گرفته، اجرای این پیمان از زمانی آغاز می‌شد که اعضای آن به اندازه‌ای برسد که حداقل ۵۵ درصد تولید گازهای گلخانه‌ای را شامل شود.

پس از موافقت استرالیا با پیمان کیوتو، ایالات متحده تنها کشور صنعتی جهان بود که پیمان کیوتو را نپذیرفته است. دولت مردان آمریکا معتقد بودند که کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در قالب پیمان کیوتو منجر به کاهش رشد اقتصادی این کشور و در نتیجه منجر به از دست دادن جایگاه خود در رقابت با سایر کشورها خواهد شد. بطوری که بوش، رئیس‌جمهور وقت آمریکا در اظهار نظر خود استدلال کرده بود که

تبعیت از پیمان کیوتو منجر به خسارت ۴۰۰ میلیارد دلاری به اقتصاد این کشور و از طرفی بیکاری حدود ۵ میلیون نفر خواهد شد.

اما عدم امضای این پیمان از سوی آمریکا، سرزنش و انتقاد بسیاری از سوی سازمان‌های بین‌المللی و انزوای ایالات متحده را در مذاکرات زیست محیطی اجلاس سران گروه هشت به همراه داشته است. اما آمریکا با تشکیل اجلاس موسوم به مشارکت آسیا و حوزه اقیانوس آرام در مورد توسعه آب و هوای پاک با حضور کشورهای چین، استرالیا، کره جنوبی، ژاپن و هند در ژانویه ۲۰۰۶ سعی در خارج شدن از این وضعیت و از طرفی خودداری از اجرای پیمان کیوتو داشت.

در این رابطه الگور (۱۹۴۸) معاون سابق رئیس جمهور آمریکا و رئیس ائتلاف برای حفاظت از آب و هوا بیان داشت: باورم این است که پیمان کیوتو چنان در ایالات متحده تقبیح شده است که بعید می‌دانم به تصویب برسد.

تا سال ۲۰۰۶ نظرسنجی‌ها در آمریکا نشان می‌داد بسیاری از مردم معتقدند بحران تغییرات جوی، به وخامتی که سازمان‌های بین‌المللی از آن سخن به میان می‌آورند نیست.

این سیاست‌ها باعث شد که ایالات متحده نه تنها در زمینه کاهش گازهای گلخانه‌ای موفق نبوده بلکه بر طبق آخرین گزارشات هیات بین‌المللی بررسی تغییرات آب و هوایی در سال ۲۰۰۸ میزان تولید این گازها در این کشور نسبت به سال ۱۹۹۰ دو درصد افزایش یابد.

این درحالی‌ست که بسیاری از دانشمندان، کاهش ۵ درصدی تولید گازهای گلخانه‌ای که هدف پیمان کیوتو است را کافی ندانسته و برای داشتن حداقل شرایط قابل قبول زیست محیطی کاهش ۶۰ درصدی گازهای گلخانه‌ای را خواستار شده‌اند.^۱

1. Available at: <http://alef.ir/vdcb98b5.rhb98piuur.html?29119>

در آن دوران در ایالات متحده حداقل یک گروه دانشجویی وجود داشت که می‌خواست با استفاده از علایق دانشجویان، به حمایت از کاهش دافعات که هدف پیمان کیوتو بود، فشار بیاورد. از ۲۰ ژوئن ۲۰۰۶ هفت ایالت شمال شرقی ایالات متحده به سازمان گاز گلخانه‌ای منطقه‌ای پیوستند، که یک برنامه تجاری و پوششی برای سطح دافعات بود. به نظر می‌رسد که چنین برنامه‌ای به صورت غیر مستقیم نشان‌دهنده فشار دولت فدرال برای این موضوع که می‌تواند بدون امضا شدن پیمان کیوتو انجام شود دافعات را کاهش داد.^۱

اکثر مردم آمریکا اظهارات سازمان‌های بین‌المللی در مورد بحران تغییرات جوی را باور نداشتند و به طبع آن پیمان کیوتو را نپذیرفتند و دولت آمریکا هم موافق پیمان کیوتو نبود. چون امور اقتصادی نسبت به تغییرات جوی برای دولت آمریکا در اولویت قرار داشت در نتیجه تلاشی برای آگاهی مردم نسبت به گرمایش زمین صورت نمی‌گرفت. این به نوعی تولید جهل به دنبال داشت زیرا در نظر سنجی که بنا به گفته خبرگزاری الف که در بند قبل ذکر شد، صورت گرفت اکثر آمریکایی‌ها وخامت تغییرات دمایی زمین را باور نداشتند. در کشوری که مردم سالاری رعایت می‌شود و نظر آحاد جامعه اهمیت دارد، فریب و در غفلت نگه داشتن اهمیت ویژه‌ای می‌یابد در نتیجه نتیجه‌ی نظرسنجی‌ها به دلخواه دولت مردان می‌شود.

دستیابی به نتایج علمی در صورتی امکان‌پذیر است که مؤسسات تولید علم نتایج خود را منتشر کنند و افراد مورد تأیید مردم آن نتایج را تأیید کنند. در مسیری که علم و دانش طی می‌کند تا به دست عوام برسد امکان تولید جهل چه به صورت عمدی و چه به صورت غیر عمدی وجود دارد. و مانند نتیجه نظرسنجی مردم آمریکا در مورد تغییرات جوی که ذکر شد امکان این که در مشارکت علمی عوام تولید جهل شود وجود دارد.

1. Available at: http://fa.wikipedia.org/wiki/پیمان_کیوتو

به نظر می‌رسد بررسی جهل‌شناسانه‌ی صورت رسمی مشارکت عمومی در علم برای سیاست‌گذاران علم برای به دست آوردن دیدی معقول‌تر برای مشارکت عموم در علم بدست دهد.

در چارچوبی تفسیری/پیشنهادی مشارکت عمومی در علم، شاهد طیفی هستیم که به تناسب موقعیت‌ها، یک یا چند نوع چارچوب مشارکتی تولید شده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد با در نظر گرفتن این موضوع که در کدام نوع مشارکت کمترین جهل تولید خواهد شد، انتخاب بهتری صورت خواهد گرفت.

در مسائل تخصصی فیزیکی الگوی نقص بسیار کاربردی خواهد بود. به عنوان مثال نمی‌شود که از طریق نظر سنجی عمومی و با مشارکت دادن عوام در مورد صحت نظریه نسبیت انیشتین قضاوت کرد. بدون شک اغلب مردم شناخت درستی از انیشتین نداشته و به راحتی می‌توان با تبلیغات اذهان عمومی را نسبت به او و نظریه‌اش بدبین یا خوش‌بین ساخت در نتیجه رأی که بر اساس داده‌های مغرضانه باشد نتیجه درستی به بار نخواهد آورد و چه بسا منجر به تولید جهل خواهد شد.

در مسائلی نظیر تعیین محل دفع زباله همه پرسى یا مشورت با عوام بسیار سودمند خواهد بود زیرا علاوه بر اطلاعات علمی که عوامل اجرایی و تصمیم‌گیرنده درباره مکان مناسب برای دفع زباله دارند، اطلاعات و دانش موجود در میان بومیان منطقه مورد نظر که شامل مشاهده، تجربه و اطلاعات انتقال یافته از نسل‌های قبل می‌باشد، باعث می‌شود مراجع تصمیم‌گیرنده میزان آگاهی خود را بالا برده و جهل کمتری در این مورد داشته و عملکرد مناسبی در این رابطه داشته باشند.

نتیجه

در این مقاله به معرفی نظریات رابرت پراکتور در مورد جهل پرداختیم و بعد به صورت مختصر ترویج علم و مشارکت عمومی در علم را شرح دادیم و سعی کردیم تا

جهل‌شناسانه به مشارکت عمومی در علم نگاه کرده و دیدی نو برای بهبود عملکرد مشارکت در علم ارائه دهیم.

در بخش ۴ نشان دادیم که مشارکت عمومی چگونه می‌تواند منجر به تولید انواع جهل شود که در این صورت روند رو به رشد علم را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، این تأثیرات می‌تواند به نفع یا ضرر بشریت باشد. با این حال به نظر می‌رسد برای بهبود عملکرد مشارکت عمومی در علم نیازمند بصیرت جهل‌شناسی باشیم و بررسی وجود و نوع جهل را به عنوان یکی از المان‌های انتخاب نوع مشارکت عمومی در الگوی تفسیری/پیشنهادی قرار دهیم. امید می‌رود با این نگاه الگوی تفسیری/پیشنهادی بهبود یافته و شاهد نتایج بهتر مشارکت عمومی در علم باشیم.

منابع

- اکاشا، سمیر، فلسفه علم، ترجمه هومن پناهنده، تهران، فرهنگ معاصر، ۱۳۸۷ش.
- امید، مسعود، «در آمدی بر اخلاق‌شناسی فلسفی و تحلیلی استاد ملکیان»، فصلنامه علامه، شماره ۳، ۱۳۸۱ش.
- توکلی، غلامحسین، و سنا جوانمرد، «شبیه‌سازی انسانی، واکنش‌ها و پیامدهای اخلاقی آن»، زنجان، همایش اخلاق سهروردی، ۱۳۹۱ش.
- خوانساری، محمد، منطق صوری، تهران، آگاه، ۱۳۸۷ش.
- قدیمی، اکرم، «سخن سر دبیر»، مجله دانشگر، شماره ۷۵، ۱۳۹۲ش.
- گیلیس، دانالد، فلسفه علم در قرن بیستم، ترجمه حسن میان‌داری، قم، موسسه فرهنگی طه، ۱۳۸۱ش.
- نیک سیرت، فریبا، «شیوه‌های نوین ترویج علم»، مجله دانشگر، شماره ۷۵، ۱۳۹۲ش.
- هالینگ دیل، ریجنالد، در تاریخ فلسفه غرب، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، تهران، انتشارات ققنوس، ۱۳۸۷ش.
- هاشمیان بجنورد، ناهید، و محمد باقر منهاج، «دانش چیست؟ مرور ادبیات، مقایسه تعاریف، ارائه تعریف جدید»، فصلنامه رهیافت، شماره ۴۰، ۱۳۸۶ش.

- Bucchi, M., & Federico Neresini, "Science and Public Participation", *The Handbook of Science and Technology Studies*, Massachusetts Institute of Technology, 2008.
- Ladyman, J., *Understanding Philosophy of Science*, London, Routledge, 2002.
- Proctor, R. N., *Agnotology, A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance (and Its Study)*, California Press, Stanford, 2008.
- Sismondo, S., *An Introduction to Science and Technology Studies*, Wiley-Blackwell, 2010.