

## علم‌پژوهی و تحلیل مفهوم اصالت علمی

آرش موسوی\*

### چکیده

مقاله حاضر دو هدف عمده را تعقیب می‌کند. اول ارایه یک معرفی مختصر و سهل‌الوصول از آن شاخه‌هایی از قلمرو علم پژوهی که شناخت وجوه متنوع پدیدار پیچیده علم و مدیریت عالمانه آن را ممکن می‌سازند. در وهله دوم بر مفهوم اصالت علمی متمرکز می‌گردد و تلاش می‌کند، با توجه بر چارچوب‌های مفهومی فراهم آمده در مرحله پیشین، به ارایه تحلیلی از اصالت در تولیدات علمی و عوامل مؤثر بر کم و کیف آن بپردازد. هم‌چنین راه‌های تبیین میزان اصالت علمی موجود در یک نظام علمی را مورد بررسی قرار داده و در نهایت، به ارایه پیشنهاداتی در باب تمهیدات سیاست‌گذاری مؤثر برای افزایش خلاقیت و اصالت در تولیدات علمی می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: علم‌پژوهی، فلسفه علم، جامعه‌شناسی علم، روان‌شناسی علم، اقتصاد علم، اصالت علمی.

---

\* دانشجوی دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشگاه ساسکس انگلیس و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

Email: [mousavi@nrsp.ac.ir](mailto:mousavi@nrsp.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۱۷ — تاریخ تأیید: ۸۷/۰۱/۲۵

## مقدمه

مفهوم اصالت علمی<sup>۱</sup> چندی است که در محافل سیاسی کشور مورد توجه ویژه قرار گرفته و تمایل برای افزایش میزان خلاقیت و نوآوری در پژوهش‌ها و تولیدات علمی به شکل‌های مختلف ابراز شده است. با وجود اشتیاق برای دستیابی به سطوح بالای اصالت علمی در نظام پژوهشی کشور، چندان با رویکردهای آکادمیک مرتبط با موضوع همراه نشده و ابزارهای تحلیلی موجود در شاخه‌های متعدد علم‌پژوهی برای ورود به موضوع، مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. مقاله‌ی حاضر برای جبران این خلاء نظری، نگاشته شده که به مرور به شاخه‌های متعدد علم‌پژوهی در ادبیات دانشگاهی دنیا می‌پردازد و هدف اصلی آن فراهم ساختن مبنایی است تا از آن طریق درکی متناسب با پارادایم جهانی موجود از مفاهیمی همچون اصالت علمی، نوآوری‌های اصیل، شکستن مرزهای دانش و سایر مفاهیم مرتبط حاصل آید. علاوه بر این، برآنست تا اصول اساسی در زمینه طراحی یک تحقیق همه جانبه با هدف درک عوامل مؤثر بر میزان اصالت و خلاقیت علمی موجود در نظام علمی کشور را در اختیار بگذارد.

در واقع، سیاست‌گذاری در باب علم، متکی بر شناخت علم است. شناخت و تحلیل سازوکار علم چه در وجه شناختی و چه در وجه اجتماعی آن تمهیدی ضروری برای شناخت و تحلیل راه‌های تأثیرگذاری از طریق سیاست‌ورزی بر نحوه‌ی عملکرد این نهاد مهم و کلیدی در جوامع معاصر فراهم می‌سازد. اغلب، فیلسوفان علم و روان‌شناسان علم، متمرکز بر وجه شناختی علم بوده‌اند و هریک بصیرت‌های بنیادی و مهمی را درباره‌ی آنچه که در ذهن دانشمند می‌گذرد و آنچه که "باید" بگذرد فراهم آورده‌اند. از سوی دیگر، علم در وجه اجتماعی خود بیش‌تر مورد توجه جامعه‌شناسان و اقتصاددانان بوده است. این دو گروه اخیر تلاش کرده‌اند تا فعالیت علمی دانشمند را در متن اجتماعی‌اش مورد مطالعه قرار دهند، تأثیر این متن اجتماعی را بر فعالیت دانشمند و تأثیر دانشمند بر این متن اجتماعی را تحلیل کنند. در بخش‌های دیگر، تلاش می‌شود تا مکاتب اصلی موجود در هریک از این شاخه‌های علم‌شناسی و دستاوردهای مهم آنان را معرفی کنیم.

هریک از این بخش‌ها به گونه‌ای طراحی و نگاشته می‌شوند تا زمینه‌ای مناسب برای ارایه تفسیری سیستماتیک از مفهوم اصالت علمی را در چارچوب خاص مورد بحث،

1. scientific originality.

فراهم سازند. تلاش خواهیم کرد تا مفهوم اصالت در علم را از زوایای متعدد با استفاده از رویکردها و مکاتب گوناگون موجود در علم‌شناسی مورد تفسیر قرار دهیم. این تفاسیر گوناگون و متعدد در انتهای مقاله با یکدیگر مقایسه خواهند شد و تلاش بر این خواهد بود تا جمع‌بندی منسجم و تا حد امکان یکپارچه‌ای از این تفاسیر متعدد ارائه گردد و طرحی کوتاه از گام‌های بعدی مورد نیاز برای طراحی سیاست‌های معطوف بر افزایش اصالت علمی پیشنهاد شود.

پیش‌فرض بنیادی این است که پدیدار علم هم دارای وجوه عام جهانی است و هم از خصصت‌های بومی برخوردار است. علاوه بر این، مقاله بر این فرض استوار است که علم مدرن پدیداری است که ریشه در تحولات غرب صنعتی در سه چهارم قرن اخیر دارد. بنابراین، مدل‌ها و نظریه‌های توضیح‌دهنده ماهیت و دینامیسم این پدیدار که در متن جوامع توسعه‌یافته به وجود آمده‌اند به عنوان مبنای شناخت و نقطه شروع شناخت علم باید مورد بررسی و استناد باشند.

جست‌وجو برای یک نظریه‌ی فراگیر که تمام وجوه پدیدار پیچیده علم را زیر چتر تبیینی خود درآورد، یا حتی جست‌وجو برای پیدا کردن تعریفی مشترک از علم که توان ایجاد توافقی فراگیر را ایجاد نماید، در همان اولین کاوش‌ها در ادبیات بسیار متنوع مرتبط با موضوع، با ناکامی مواجه خواهد شد. علم به عنوان «شبکه‌ای از گزاره‌های درهم تنیده» سال‌های طولانی است که مورد مطالعه فیلسوفان علم قرار داشته است و سابقه تحلیل علم به این شکل، حداقل به اواخر قرن نوزدهم میلادی باز می‌گردد. این شاخه‌ی دیرپا از مطالعات علم‌شناسی اخیراً با ورود روان‌شناسان و متخصصان علوم شناختی به این حوزه جذابیت مضاعفی یافته و از ذائقه‌ای توصیفی نیز برخوردار شده است. مطالعه علم در هیأت یک «نهاد اجتماعی» فعالیت نسبتاً جدیدتری است. جامعه‌شناسان و اقتصاددانان در دهه‌های اخیر تلاش کرده‌اند تا با استفاده از ابزارهای سنتی موجود در حوزه اختصاصی خود به قلمرو مطالعات علم وارد شوند و علم را از زاویه نگاه اجتماعی نیز مورد تحلیل قرار دهند. درون هر یک از این شاخه‌های علم‌شناسی، مکاتب و نحله‌های متنوع و گوناگونی وجود دارد و طیفی از رویکردهای رنگارنگ و گاه حتی متناقض قابل مشاهده است. در بحثی که به دنبال خواهد آمد، تنها به مهم‌ترین مکاتب موجود در هر یک از این شاخه‌های علم‌شناسی خواهیم پرداخت و تلاش خواهیم کرد تا خصوصیات عام و نظری

هریک را مورد بررسی قرار دهیم. در انتها نیز با استفاده از چارچوب‌ها و رویکردهای معرفی شده به بحثی پیرامون موضوع اصالت علمی خواهیم پرداخت.

### فلسفه علم

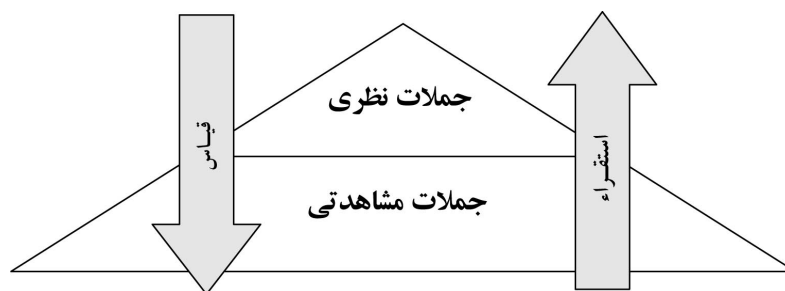
فلسفه علم در میان آن دسته از دانش‌های بشری که موضوع اصلی مورد مطالعه آنها علم می‌باشد، از سابقه بیش‌تری برخوردار است. از میان وجوه شناختی و علم اجتماعی، یک رویکرد فلسفی نوعاً بر وجه‌شناختی متمرکز است. برخی از مهم‌ترین و محوری‌ترین سؤالات مطرح شده در حوزه‌ی فلسفه علم، بدین قرارند (تاگارد، ۱۹۸۸، ص ۱):

۱. معرفت علمی از چه ساختاری برخوردار است؟
  ۲. تبیین علمی چیست و حل مسأله شامل چه مراحل و فرآیندهایی می‌باشد؟
  ۳. نظریه‌های علمی چگونه کشف می‌شوند و چگونه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؟
  ۴. بخش‌های نظری و تجربی علم چگونه به یکدیگر ارتباط می‌یابند؟
- اگرچه این سؤالات ظاهراً در متون فلسفی به شکلی توصیفی<sup>۱</sup> مطرح می‌شوند و به آنها پاسخ داده می‌شود، با وجود این، دغدغه‌ی اصلی کاوش فلسفی وجه تجویزی<sup>۲</sup> این سؤالات و پاسخ‌های فراهم آمده، برای آنها می‌باشد. تفاوت فلسفه علم با روان‌شناسی علم در این است که فلسفه علم اولاً، به دنبال توصیف استدلال‌ها و نحوه‌ی تفکر دانشمندان در جهان واقعی نیست، بلکه به دنبال این است که روشن کند، دانشمندان چه نوع استدلال‌هایی را «باید» به عمل آورند و چگونه باید بیندیشند (فرگه، ۱۹۶۴ و پوپر، ۱۹۷۲). به بیان دیگر، فلسفه علم به مکانیزم‌های مشروعی علاقمند است که دانشمندان با به‌کارگیری آنها به فعالیت علمی می‌پردازند. البته در سال‌های اخیر، حوزه فلسفه علم شاهد ظهور نحله‌های توصیفی چندی نیز بوده است (لازی، ۱۹۹۳، ص ۳۲۷)، اما بدنه اصلی این شاخه از دانش بشری دغدغه تجویزی خود را کماکان حفظ نموده است.

برای اینکه نمونه‌ای از نحوه کار فیلسوفان علم را ببینیم، کافی است به گوشه‌ای از تلاش‌های آنها برای ترسیم ساختار عمومی معرفت علمی، نگاهی داشته باشیم. فیلسوفان علم برای اینکه ساختار عام معرفت علمی را به تصویر بکشند، اغلب جملات

1. descriptive  
2. prescriptive

و گزاره‌های علمی را به دو دسته کلی تقسیم‌بندی می‌کنند: گزاره‌های نظری<sup>۱</sup> و گزاره‌های مشاهده‌تی.<sup>۲</sup> یک عقیده‌ی کلاسیک در حوزه‌ی فلسفه علم که آن را می‌توان تحویل‌گرایی<sup>۳</sup> نام نهاد، نوعی ارتباط سلسله‌مراتبی را میان این دو دسته از گزاره‌های علمی مفروض می‌دارد.



شکل (۱): مدل تحویل‌گرایانه ساختار معرفت علمی

در درون رویکرد تحویل‌گرایانه به ساختار معرفت علمی دو قطب اصلی قابل تشخیص است (کلون، ۱۹۹۵). دسته اول بر این باورند که گزاره‌های نظری در علم از گزاره‌های مشاهده‌تی استنتاج می‌گردند و این استنتاج از طریق یک فرآیند استقرای صورت می‌گیرد (پوزیتیویسم و تجربه‌گرایی منطقی). دسته دوم برآنند که گزاره‌های مشاهده‌تی در علم را با کمک گرفتن از گزاره‌های نظری تبیین نمایند و بدون این گزاره‌های نظری، مشاهده‌ای امکان تحقق نخواهد یافت (عقلانیت انتقادی). در نقطه مقابل مدل تحویل‌گرایانه از ساختار معرفت علمی که بر یک بنیان علمی (مشاهده‌تی یا نظری) و بر نقطه‌ای که علم از آنجا آغاز می‌شود، تأکید دارند که سایر بخش‌های یک سیستم گزاره‌ای از همین بنیان مشتق می‌گردد. رویکرد دیگری که می‌توان آن را انسجام‌گرایی<sup>۴</sup> نام نهاد، برآنست که هر باور علمی برای توجیه خویش به ارتباطات استنتاجی با سایر باورهای موجود در سیستم باور و در نهایت، به «انسجام» کل سیستم باورهای شخص دانشمند متکی است (بونجور، ۱۹۹۸).

در سایر مسایل مورد مطالعه همچون مسأله ماهیت تبیین علمی، کشف و ارزیابی نظریه‌های علمی نیز فیلسوفانی که در جریان غالب فلسفه علم جای می‌گیرند، همواره

1. theoretical  
2. observational  
3. reductionism  
4. coherentism

به دنبال صورت‌بندی استانداردهای فرامتنی و جهان‌شمول برای مکانیزم‌های مشروع فعالیت دانشمندان بوده‌اند. به‌طور کلی، می‌توان گفت که علم از نظر جریان غالب فلسفه علم چنان شبکه‌ای درهم تنیده از گزاره‌ها است و دانشمند همچون عنکبوتی است که به تنیدن این شبکه مشغول است. بر این اساس، وظیفه فیلسوف علم آن است که راه‌های مشروع استنتاج (تنیدن) گزاره‌های جدید را که با معیار صدق مطابقت دارند، پیش پای علم بگذارد و با تحلیل منطقی درست را از نادرست متمایز سازد. فیلسوفان علم رسمی و جریان حاکم بر فلسفه علم، همواره در درون مرزهای فلسفه از ناحیه شکاکان و نسبی‌گرایان مورد انتقاد قرار داشته‌اند. با وجود این، رقیب اصلی این نحوه تفکر درباره علم همواره از جایی بیرون مرزهای فلسفه برخاسته است، یعنی از حوزه جامعه‌شناسی علم.

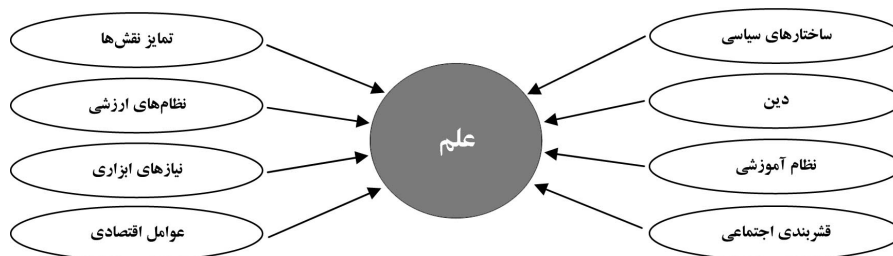
### جامعه‌شناسی علم

فرآیندهای شناختی علم در یک متن اجتماعی به وقوع می‌پیوندند. دانشمند موجودی منفک از متن اجتماعی خود نیست و وجوه اجتماعی زندگی و کار دانشمند بر فعالیت علمی او تأثیر می‌گذارند. تعامل میان دو وجه شناختی و اجتماعی علم نقطه اصلی تمرکز جامعه‌شناسان علم بوده است. تحقیقات جامعه‌شناختی بر روی کارکرد علم، اغلب در دو سطح مجزا صورت گرفته است: سطح درونی و سطح بیرونی (بلوم، ۱۹۷۷). رویکرد بیرونی به جامعه‌شناسی علم تلاش می‌کند تا کل نظام علم را داخل محیط بزرگ‌تر اقتصادی - اجتماعی‌اش قرار داده و تأثیرات متقابل نهاد علم و ساختارهای بیرون آن را مورد مطالعه قرار دهد. رویکرد درونی نیز در مقابل، سطح تحلیل را به درون مرزهای جامعه علمی محدود می‌سازد و سعی می‌کند تا ساختارهای درون این جامعه، نظام‌های ارزشی و هنجارهای آن و سایر موضوعات مرتبط با ساختار درونی علم را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

بخش اعظم مطالعات در سنت بیرونی به صورت موردکاوی‌هایی به روش توصیفی و بدون برخورداری از یک چشم‌انداز نظری مشخص صورت پذیرفته است (همان). با وجود این، استثنائاتی نیز در این زمینه وجود دارد. به عنوان مثال، رابرت کی‌مرتون (۱۹۳۸)، درون پارادایم آمریکایی کارکردگرایی ساختاری، تحلیل تأثیرگذاری بر روی نقش جنبش‌های اجتماعی نظیر جنبش پروتستانیزم در رشد علم و تکنولوژی در

انگلستان قرن هفدهم انجام داد. نمونه دیگر، کار برنارد باربر<sup>۱</sup> (۱۹۶۸) و تفکرات سیستماتیک اوست. باربر عوامل اجتماعی تأثیرگذار بر روی نهاد علم را به هشت طبقه‌ی متمایز تقسیم کرده است (شکل ۲). این طبقه‌بندی اگرچه نمی‌تواند به عنوان یک نظریه تبیینی مورد ملاحظه قرار گیرد و حتی با اینکه برخی از نهادها و عواملی را که در زمان ما تأثیر و اهمیت تعیین‌کننده‌ای دارند (همچون جهانی شدن و تأثیرات بین فرهنگی) نادیده گرفته است، با این وجود، چتری ابتدایی و سودمند را فراهم می‌آورد که مطالعات متعدد و آگاهی‌بخشی را تحت هدایت خود درآورد.

در حوزه مطالعات درونی در جامعه‌شناسی علم رویکردها، دیدگاه‌ها و جریانهای فکری متعدد و متنوعی را می‌توان شناسایی کرد. مرتون (۱۹۷۳) پس از اینکه از علایق اولیه خود در زمینه نگاه بیرونی به سمت رویکردهای درونی تمایل پیدا کرد، بر مطالعه ارزش‌ها و هنجارهای<sup>۲</sup> علم متمرکز شد و مجموعه‌ای از ارزش‌های فرهنگی علم را شناسایی و فرمول‌بندی کرد. این ارزش‌های فرهنگی به عقیده مرتون ساختارها و هنجارهایی جامعه‌شناختی را برای جامعه علمی به ارمغان می‌آورند و نوعی مکانیزم کنترلی را بر این جامعه اعمال می‌کنند که موجب تقویت هنجارهای معرفت‌شناختی ناظر بر روش‌های فعالیت علمی می‌گردند.



شکل (۲): مدل سازمان بخش برنارد باربر

مجموعه ارزش‌های شناسایی شده توسط مرتون برای جامعه علمی معمولاً به شکل علامت اختصاری CUDOS نمایش داده می‌شود. این علامت اختصاری به چهار نرم اساسی اشاره دارد که با واژه‌های اشتراکی بودن،<sup>۳</sup> جهان‌شمول بودن،<sup>۴</sup> عدم دخالت منافع

1. Bernard Barber

2. norms

3. communnality

4. universalism

شخصی در فعالیت علمی<sup>۱</sup> و شک سازمان‌یافته<sup>۲</sup> نمایانده می‌شوند. دانش تولید شده در جامعه علمی از نظر مرتون دانشی است، متعلق به تمامی اعضای این جامعه. این دانش تحت تملک هیچ شخص خاصی نیست و از این منظر نوعی مسلک اشتراکی در این جوامع رواج دارد. دانش علمی مبری از هرگونه وابستگی به زمان و مکان خاص و حاوی خصوصیت جهان‌شمول است. دانشمندان هیچ‌گاه منافع و علایق شخصی خود را در فرآیند تحقیق و تولید علم دخالت نمی‌دهند و در نهایت، اینکه در علم هیچ چیز مقدّسی وجود ندارد. همه چیز در علم باید تحت فرآیند انتقاد قرار گرفته و تردید و شکاکیت نوعی ارزش مطلوب در جوامع علمی است.

همزمان با مرتون و تا حدودی در نتیجه نوعی واکنش به مباحث رایج در حوزه فلسفه علم در دهه هفتاد میلادی، قلمرو جامعه‌شناسی علم، شاهد ظهور نوعی رویکرد رادیکال و نسبی‌گرایانه به فعالیت علمی بود که با عنوان «جامعه‌شناسی معرفت علمی»<sup>۳</sup> شهرت یافت. هدف اصلی این مکتب نوظهور توسعه دیدگاهی تجربی در باب ماهیت اجتماعی معرفت علمی بود (اج، ۱۹۹۵). کارهای تامس کوهن به‌ویژه کتاب تأثیرگذار او «ساختار انقلابات علمی» برای جامعه‌شناسی معرفت علمی در حکم نوعی منبع الهام به شمار می‌رفت. این مکتب تاکنون در شکل‌گیری جریان‌های متعدد مؤثر بوده است که از میان آنها می‌توان به مطالعات مردم‌شناسانه خُرد بر روی فعالیت آزمایشگاهی دانشمندان، تحلیل لحن علمی و گفتمان تکنیکی و نظریه کنشگر - شبکه<sup>۴</sup> (لاتور و ولگار، ۱۹۷۹؛ کلون، ۱۹۹۴؛ شاپین، ۱۹۹۵؛ اج، ۱۹۹۵) اشاره نمود.

### اقتصاد علم

برخلاف رویکردهای فلسفی و جامعه‌شناختی در مطالعه علم که هر دو از طریق انگیزه‌های آکادمیک نشأت گرفته‌اند، حوزه اقتصاد علم ریشه‌هایش را در مشکلات عملی و مباحث سیاسی مرتبط با نیاز به یک «منطق بودجه‌ریزی» در سیاست علم، دریافت (اج، ۱۹۹۵). این نحوه ریشه گرفتن تا حدود زیادی هم‌اکنون در پیکره قلمرو عملی سیاست‌گذاری علم بازتاب دارد، به‌گونه‌ای که بخش اعظم مسایل این قلمرو را

1. disinterestedness  
2. organized skepticism  
3. Sociology of Scientific Knowledge  
4. Actor-Network Theory



مسائل اقتصادی تشکیل می‌دهند. ادبیات سیاست علم نیز هم اکنون به‌طور برجسته‌ای طعم اقتصادی دارد. در حقیقت، هنگامی که در ادبیات موجود سیاست‌گذاری علم دقت می‌کنیم، با گذشت اندک زمانی می‌توانیم با نتیجه‌گیری بتناک لوندوال و سوزانا بوراس (۲۰۰۴) هم‌عقیده گردیم، آنجا که در مقاله‌ای به منظور بازخوانی سرتاسری حوزه سیاست علم می‌نویسند:

«مسائل اصلی در حوزه سیاست علم مرتبط هستند، با تخصیص کافی منابع مالی به علم، توزیع هوشمندانه این منابع در میان فعالیت‌های گوناگون علمی و نیز اطمینان یافتن از اینکه این منابع به شیوه‌ی مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرند و به رفاه جامعه کمک خواهند کرد».

روشن است که مسایلی که لوندوال و بوراس به آنها اشاره می‌کنند و آنان را در صدر مسایل اساسی سیاست علم می‌نشانند، مسایلی با خصلت اقتصادی‌اند. تخصیص منابع مالی، توزیع هوشمندانه این منابع و تعقیب آنها تا سرحد اطمینان از سودبخشی به جامعه، همه و همه مسایلی هستند که اقتصاددانان سال‌ها و قرن‌های متمادی با آنان درگیر بوده‌اند و برای حل آنها نظریه‌ها و مدل‌های گوناگون و متنوعی ساخته‌اند. این مسایل در واقع، نقطه اصلی تمرکز شاخه‌ای نسبتاً جدید از علم اقتصاد تحت عنوان «اقتصاد علم» است. ادوارد اشتینمولر (۲۰۰۰) در معرفی این شاخه از علم اقتصاد می‌نویسد:

«تعیین کردن اصولی که تخصیص منابع به علم را اداره می‌کنند و نیز مدیریت عواقب ناشی از به‌کارگیری این منابع موضوعات محوری اقتصاد علم هستند».

موضوعاتی که اشتینمولر آنها را به عنوان موضوعات محوری اقتصاد علم معرفی می‌کند، با دو پرسش ساده، اما بنیادی مطابقت دارند:

۱. پرسش از چرایی: چرا علم را به لحاظ مالی حمایت می‌کنیم؟

۲. پرسش از چگونگی: چگونه علم را حمایت مالی می‌کنیم؟

مشهورترین پاسخ به سؤال اول توسط «اقتصاد ساده» ریچارد نلسون (۱۹۵۹) و کنث آرو (۱۹۶۲) ارائه شده است. این اقتصاددانان استدلال می‌کنند که علم از مجموعه‌ای از خاصیت‌ها برخوردار است که ما را قانع می‌کنند تا آن را به عنوان یک کالای عمومی<sup>۱</sup> بپذیریم. به‌طور مثال، علم مانند هر کالای عمومی دیگری، کالایی غیررقابتی<sup>۲</sup> است و

1. public good  
2. non-rivalrous

استفاده یک شخص از پاره‌هایی از دانش مانعی برای استفاده دیگران از همان دانش به وجود نمی‌آورد. علم علاوه بر این، نمی‌تواند بدون صرف هزینه‌های گزاف از دسترس عموم خارج گردد.<sup>۱</sup> وجود این خصوصیات باعث می‌شوند تا درست همانند هر کالای عمومی دیگری علم نیز با چالش تملک عواید<sup>۲</sup> دست‌به‌گریبان باشد و بنابراین نیاز به حمایت مالی از طرف دولت داشته باشد.

پاسخ دادن به پرسش دوم، به سادگی پاسخ گفتن به سؤال اول نیست. علاوه بر این، امکان پاسخ دادن بدان از طریق یک رویکرد خالص اقتصادی چندان امکان‌پذیر نمی‌باشد. در حقیقت، اقتصاددانان در این مورد دین سنگینی به یک جامعه‌شناس دارند که نام او را در بخش‌های پیشین آورده‌ایم: رابرت مرتون. چنان‌که مرتون نشان داده است، علم مسابقه‌ای به شدت رقابتی است که هدف آن دستیابی به اولویت کشف<sup>۳</sup> می‌باشد. دانشمند یا محققى که در این مسابقه به هدف دست می‌یابد، یعنی دانشی را برای اولین بار کشف می‌کند، از طرف جامعه دانشمندان و همین‌طور جامعه بزرگ‌تر به شیوه‌های مختلف پاداش می‌گیرد و مورد تشویق واقع می‌شود (مرتون به نقل از استفان، ۱۹۹۶). اهمیت نظریه نظام پاداش‌دهی مرتون برای اقتصاد علم را اولین بار داشگوپتا و دیوید (۱۹۸۷) شناسایی کردند. این اقتصاددانان متوجه شدند که دانشمندان در عین حال که به واسطه انگیزه‌های غیر متکی بر بازار برانگیخته می‌شوند، در همان حال، به نیازی اساسی در بازار پاسخ می‌دهند: نیاز به انتشار سریع دانش (استفان، ۱۹۹۶، اشتینمولر، ۲۰۰۰). نتیجه این وضعیت اینست که «اولویت کشف» معیاری مطلوب برای تخصیص منابع مالی به علم بوده و باید باشد.

نظریه‌های اقتصاد ساده نلسون و آرو و اقتصاد نوین داشگوپتا و دیوید تنها بخشی از تلاش‌های اقتصاددانان برای غلبه بر مسایل موجود در اقتصاد علم می‌باشند. با این وجود، این نظریات نوع عقلانیت و پارادایم موجود در این حوزه از دانش بشری را به نمایش می‌گذارند. جریان غالب اقتصاد علم دیدگاهی نسبتاً ساده در مورد علم دارد. از این نقطه نظر، بازار الگویی اساسی برای سازمان مدرن جوامع به شمار می‌رود و علم نیز در این میان نمونه‌ای (البته نمونه‌ای ویژه) از این الگوی بنیادین است: بازاری برای

1. non-excludable

2. appropriability

3. priority of discovery

ایده‌ها (میروسکی و سنت، ۲۰۰۲، ص ۳۹). منطق درونی تولید معرفت علمی همان‌طور که در سطور فوق دیدیم، ممکن است با منطق سایر نهادهای معمول بازار متفاوت باشد. با این وجود، نتیجه امر از نظر اقتصادی در باب تخصیص منابع یکسان است: آنان که بیش‌تر و بهتر تولید می‌کنند، بیش‌تر دریافت خواهند کرد. از این منظر، تولید علمی مهم‌ترین متغیر برای تصمیم‌گیری‌های مرتبط با تخصیص منابع است و اندازه‌گیری آن از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

### روان‌شناسی علم

روان‌شناسی علم هنوز در مراحل اولیه رشد و نمو خویش قرار دارد. این حوزه نوپا به سرعت در حال تبدیل شدن به یک شاخه مستقل علم‌شناسی با آینده‌ای روشن است. یکی از دلایل عدم توجه روان‌شناسان (تا این اواخر) به علم به عنوان موضوعی برای تحقیق، بی‌گمان تلقی رایج پوزیتیویستی در نیمه ابتدایی قرن بیستم، از دانشمند به عنوان موجودی که فارغ از متن و زمینه روان‌شناختی و احساسات و عواطف خود در هیأتی شبیه به یک روبات به تحقیق مشغول است، بوده است. تحقیقات رایج در این قلمرو عموماً در پنج زیر حوزه اصلی در جریان است: روان‌شناسی زیست‌شناختی علم، روان‌شناسی رشد علم، روان‌شناسی شناختی علم، روان‌شناسی شخصیت و علم، و بالاخره روان‌شناسی اجتماعی علم (فیست و گورمن، ۱۹۹۸؛ فیست، ج ۱ و ۲ و ۳ و ۴، ۲۰۰۶). در سطور زیرین به ترتیب به مسایلی که هر یک از این زیرحوزه‌ها با آن دست و پنجه نرم می‌کنند، خواهیم پرداخت و به برخی از دستاوردها نیز اشاره خواهیم کرد.

### روان‌شناسی زیست‌شناختی علم

یکی از جالب‌ترین مباحث موجود در روان‌شناسی علم مرتبط است با ریشه‌های ژنتیک و زیست‌شناختی استعداد علمی. تلاش‌های بسیاری در این زمینه به عمل آمده است تا نشان داده شود که آیا پیکربندی ویژه‌ای در عوامل ژنتیک می‌توانند هوش و خلاقیت ریاضی را توضیح دهند یا خیر. علاوه بر این، بحثی زنده در مورد نقش جنسیت در علم در این حوزه وجود دارد و پرسش اساسی این است که آیا تفاوتی میان مردان و زنان مثلاً در زمینه استعداد ریاضی وجود دارد؟ آیا مردان و زنان دانشمند با نرخ‌های

متفاوتی به تولید علمی می‌پردازند؟ آیا تفاوت جنسیتی در زمینه‌ی کیفیت این تولیدات قابل مشاهده است؟

### روانشناسی رشد علم

روانشناسان علم به مدت طولانی درباره شکل نموداری که رابطه میان سن و نرخ تولید علمی را نشان می‌دهد، کنجکاو بوده‌اند. نتیجه‌ای که فیست و گورمن (۱۹۹۸) از مرور تحقیقات مرتبط با این موضوع گرفته‌اند، این است که نوعی توافق در این زمینه وجود دارد. رابطه میان سن و نرخ تولید علمی دانشمندان شبیه به یک U وارونه است که نقطه اوج آن در اواخر دهه سوم عمر و اوایل دهه چهارم به وقوع می‌پیوندد. پرسش‌های مهم دیگری که در این حوزه وجود دارند، عبارتند از: آیا نرخ بالای تولید علمی در اوایل عمر آکادمیک، نرخ بالایی را برای اواخر این عمر پیش‌بینی می‌کند؟ آیا دانشمندان مسن نسبت به پذیرش تحولات شدید در نظریات علمی مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند؟ در پرورش و تشویق علاقه علمی، نقش اعضای خانواده و معلمان چیست؟ آیا کسانی که توسط یک دانشمند برجسته تربیت می‌شوند، به دانشمندان برجسته‌ای تبدیل خواهند شد؟ ترتیب تولد (اینکه فرزند چندم باشید) و دین چه نقشی در موفقیت علمی و همین‌طور علاقه علمی ایفا می‌کنند؟

### روانشناسی شناختی علم

اکثر تحقیقات به عمل آمده در روان‌شناسی زیست‌شناختی و نیز روان‌شناسی رشد علم از خصلتی آماری برخوردار است. روان‌شناسی علم برای اینکه تبدیل به یک رشته توسعه یافته و دارای قوت نظری شود، نیاز دارد تا چارچوب‌های مفهومی و نظریه‌هایی از آن خودش داشته باشد و پرورش دهد. روان‌شناسی شناختی علم نشان داده است که برای این منظور از استعداد بالایی برخوردار است و می‌تواند به کلیت حوزه مطالعاتی در این زمینه یاری برساند. روان‌شناسی شناختی علم با اتکا بر بصیرت‌های معرفت‌شناختی حاصل شده از حوزه فلسفه علم و نیز با سود بردن از فرهنگ لغت کامپیوتیشنال<sup>۱</sup> و تکنیک‌های

۱. ظاهراً هیچ برابرنهاد مناسبی برای واژه کامپیوتیشنال در زبان فارسی موجود نیست. کامپیوتری، رایانه‌ای، کامپیوترمدار، محاسبه‌ای و پردازشی هیچ یک معنای دقیق این واژه را در این بحث منتقل نمی‌کنند. به همین دلیل، ترجیح دادم تا خود واژه را به صورت اصلی در متن به کار برم.

موجود در قلمرو هوش مصنوعی آغاز به ساختن مدل‌هایی از نحوه انجام فعالیت‌های شناختی در ذهن دانشمندان و محققان نموده‌اند. این فعالیت‌ها همان‌طور که برآور و میسرا (۱۹۹۸) پیشنهاد می‌کنند، به‌طور کلی، شامل سه دسته هستند:

الف. درک کردن و ارزیابی اطلاعات علمی؛

ب. تولید دانش جدید علمی؛

ج. انتشار دانش علمی.

### روان‌شناسی شخصیت و علم

چهار موضوع اساسی در این قلمرو تحقیقاتی وجود دارند که عبارتند از:

۱. تفاوت‌های پایدار شخصیتی میان دانشمندان و غیر دانشمندان؛

۲. تفاوت‌های پایدار شخصیتی میان دانشمندان برجسته و غیربرجسته؛

۳. تفاوت‌های پایدار شخصیتی میان دانشمندان حاضر در حوزه‌های مختلف دانش؛

۴. تاثیر هدایت‌گر شخصیت بر روی رفتار علمی.

به‌طور مثال، ادبیات تجربی در طول چهل سال اخیر به سمت توصیف شخصیتی از دانشمندان، همگرایی نشان داده است که آنان را در مقایسه با غیر دانشمندان، افرادی باوجدان، انگیزه، درون‌گرا، باثبات از نظر هیجانی و کنترل شده نشان می‌دهد (فیست و گورمن، ۱۹۹۸).

### روان‌شناسی اجتماعی علم

روان‌شناس برجسته آمریکایی گوردون آلپورت حوزه روان‌شناسی اجتماعی را بدین‌گونه تعریف می‌کند: «تلاش برای درک و تبیین این موضوع که افکار، احساسات و رفتار افراد چگونه با حضور واقعی یا تصور شده دیگران تحت تأثیر قرار می‌گیرد» (آلپورت، ۱۹۸۵).

با توجه به اینکه ما هر روز بیش‌تر از روز گذشته، از جنبه‌های غیرشناختی و اجتماعی رفتار علمی آگاهی می‌یابیم، روان‌شناسی اجتماعی علم به شکل روزافزونی خود را به عنوان رویکردی مفید و کارا برای مطالعه دانشمندان مطرح می‌سازد. این زیرحوزه تاکنون تبیین‌های قانع‌کننده‌ای را برای نحوه توسعه ایده‌های جدید، نحوه

انتشار و مقبولیت یافتن آنها، و نحوه‌ی ارزیابی آنها فراهم ساخته است. با به‌کاربردن نظریه‌های جافتاده روان‌شناسی اجتماعی، محققان قادر بوده‌اند تا به درک عمیق‌تری در باب موضوعاتی از قبیل: تنش میان دیدگاه‌های مقبول<sup>۱</sup> و دیدگاه‌های مبدعانه<sup>۲</sup>، مسأله ارزیابی همکاران و نظارت بر کیفیت در علم، الگوهای ارجاع دادن<sup>۳</sup> و نیز کار تیمی در علم دست پیدا کنند. این موضوعات البته تنها بخش کوچکی از استعدادهای بالقوه موجود در روان‌شناسی اجتماعی علم و به‌طور کلی حوزه روان‌شناسی علم می‌باشند.

### علم‌شناسی و اصالت علم

در بخش‌های پیشین به معرفی اجمالی چهار حوزه مهم در مطالعات علم پرداختیم و نشان دادیم که هریک از این رویکردها به وجهی از وجوه متعدد و متنوع پدیدار پیچیده علم می‌پردازند و آن را مورد کندوکاو قرار می‌دهند. در این بخش از مقاله تلاش می‌کنیم تا با استفاده از فضای کلی فراهم آمده از بحث‌های پیشین، بر مفهوم اصالت در علم متمرکز شویم و تحلیلی از این مفهوم، جنبه‌های مختلف آن و عوامل مؤثر بر نحوه رفتار کمی و کیفی آن در جوامع علمی به دست دهیم. مطالعه‌ای جامعه‌شناختی که توسط گوتزکو، لامونت و مالارد (۲۰۰۴) بر روی نحوه بروز واقعی مفهوم اصالت در جوامع علمی، به خصوص در حوزه ارزیابی فعالیت‌های علمی، انجام گرفته، تحقیقی است که ما را در دستیابی به درکی واقع‌گرایانه‌تر (نسبت به تعاریف پیشینی) در باب مفهوم اصالت علمی یاری خواهد رساند. پژوهشگران فوق‌الذکر در این تحقیق به مطالعه‌ای شبه استقرایی بر روی معیارهای مورد استفاده داوران علمی برای تشخیص اصالت علمی می‌پردازند و تلاش می‌کنند تا معنایی را که این داوران برای مفهوم اصالت قائلند، از خلال قضاوت‌های آنان در مورد پیشنهادیه‌های پژوهشی استخراج کنند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با اینکه ویژگی «نو بودن و بی‌سابقگی» در اکثریت قریب به اتفاق کاربردهای این مفهوم مندرج است، با این وجود، مصادیق موصوف این ویژگی عام، متعدد و متنوع هستند. این مصادیق هر چقدر که از علوم طبیعی به سمت علوم اجتماعی و انسانی می‌رویم، متنوع‌تر می‌گردند و شامل استفاده از

1. orthodoxy  
2. heterodoxy  
3. citation patterns

یک رویکرد تازه، نظریه تازه، روش نو، داده‌های جدید، موضوع تازه، تحقیق در یک حوزه کم‌تر مطالعه شده و بالاخره دست‌یابی به یافته‌های جدید می‌گردند.

پژوهش مورد نظر، علاوه بر این، مشخص می‌سازد که معیارهای اندازه‌گیری اصالت علمی تنها ناظر بر محتوای معرفت‌شناختی کار دانشمندان نیست. برخی از ویژگی‌های مرتبط با شخصیت اخلاقی و وضعیت آکادمیک دانشمندان نیز همواره در قضاوت در مورد میزان اصالت کار علمی آنان تأثیرگذار هستند. از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به نفوذ علمی در جامعه دانشمندان و نیز به میزان صداقت علمی محقق اشاره کرد.

نکته‌ای که در اینجا باید بدان توجه کرد، این است که اصالت علمی، معمولاً تنها یک معیار در کنار معیارهای دیگر برای ارزیابی کیفیت یک تحقیق علمی است. جامعه علمی در هنگام ارزیابی کیفیت یک پژوهش علمی به‌طور معمول به وجود صفات ویژه‌ای در محقق حساس است. این صفات که می‌توان آنها را فضیلت‌های آکادمیک<sup>۱</sup> نام نهاد، به‌طور مثال شامل جدی بودن، سخت‌کوشی، متعهد بودن به تولید دانش مرتبط با نیازهای اجتماعی، اشتیاق علمی، احتیاط، کنجکاوی و توجه ویژه به تشویق و حمایت از محققان تازه‌وارد، هستند (گوتزکو و همکاران، ۲۰۰۴).

تعریف، ارزیابی و تشخیص اصالت علمی تنها موضوعی نیست که محققان را در این زمینه به خود مشغول کرده است. مهم‌تر از تشخیص اصالت، دست یافتن به درکی است که از نحوه وقوع اصالت علمی حاصل می‌آید. دانشمندان چگونه به ایده‌ها، نظریه‌ها، رویکردها و یافته‌های نو دست پیدا می‌کنند؟ فرآیند خلق در علم تحت چه مکانیزمی صورت می‌گیرد؟ چه عواملی بر روی اکتشاف علمی تأثیر می‌گذارند و آن را هدایت می‌کنند؟ آیا پیش‌برد مرزهای دانش و خلق دانش جدید، فرآیندی قابل بازسازی به شکل منطقی است یا اصولاً پدیداری غیرقابل کنترل، وحشی و خودرو است؟ و دست آخر اینکه، این سؤالات متعلق به کدام‌یک از شاخه‌های علم‌شناسی است؟

تمایل کلی فیلسوفان علم همواره بر آن بوده است تا موضوع کشف در علم را موضوعی خارج از وظایف فلسفه تلقی کنند. رایشن‌باخ، به عنوان مثال، با در افکندن تمایزی قاطع میان مقام کشف<sup>۲</sup> و مقام داوری<sup>۳</sup> ادعا کرده است که فلسفه علم فقط باید

1. Scholastic Virtues

2. context of discovery

3. context of justification

با سؤالات مرتبط با تأیید و پذیرش یا رد نظریات سرو کار داشته باشد که به مقام داوری تعلق دارند. او هم چنین اظهار داشته که موضوع کشف باید به روان‌شناسی واگذار گردد (تاگارد، ۱۹۸۸). کارل پوپر نیز معتقد است که کشف همیشه شامل عنصری غیر عقلانی و خلاق است. او می‌گوید:

«به نظر من چیزی به نام روش منطقی یافتن اندیشه‌های جدید، یا بازسازی منطقی این فرایند وجود ندارد. می‌توان چنین بیان کرد که هر کشفی مشتمل بر «عاملی غیر عقلانی» یا به تعبیر برگسون «شهودی خلاق» است. اینشتین به همین شکل از «جست‌وجوی آن قوانین بسیار کلی سخن می‌گوید که در آنها می‌توان با قیاس تنها، تصویری از عالم به دست آورد». او می‌گوید: «هیچ راه منطقی وجود ندارد که به این قوانین بینجامد»؛ تنها با شهود مبتنی بر چیزی شبیه به عشق عقلانی به متعلق تجربه می‌توان به آنها نائل شد» (به نقل از گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۴۹-۵۱).

بنابراین، پوپر معتقد است که چیزی بنام منطق اکتشاف علمی نداریم، فقط منطق آزمون علمی داریم. کارنپ نیز در اواخر حیات فکری‌اش موضعی شبیه به این داشت. او در کتاب ۱۹۵۰ خویش، موضع پوپر را در مورد کشف، ضمن تصدیق دینش به او می‌پذیرد و چنین می‌گوید:

«به نظر می‌رسد که غالب فلاسفه و دانشمندان معاصر در مورد یک نکته همدستانند و آن اینکه روش استقرایی به اصطلاح روش مکانیکی نیست که قواعد ثابتی بر آن حاکم باشد. مثلاً اگر گزارش نتایج مشاهدات را داشته باشیم و بخواهیم فرضیه‌ای را بیابیم که تأیید شده باشد و تبیین‌های خوبی برای وقایع مشاهده شده بدست دهد، آنگاه هیچ مجموعه‌ای از قواعد ثابت وجود ندارد که ما را به صورت خودکار به بهترین فرضیه یا حتی فرضیه‌ای خوب رهنمون گردد. این که دانشمندی به فرضیه مناسبی دست می‌یابد، به ذکاوت و بخت و اقبال او برمی‌گردد. گذشته از دیگران، کارل پوپر هم بر غیر ممکن بودن روش استقرایی خودکار تأکید زیادی کرده است، گاهی همین نکته چنین تقریر می‌شود که ممکن نیست، ماشین استقرایی را ساخت. علی‌القاعده منظور از ماشین استقرایی دستگاهی مکانیکی است که اگر گزارشات مشاهده‌ای به آن خورانده شود، فرضیات مناسب بدست خواهد داد، درست شبیه به ماشین حساب که وقتی دو عدد به آن می‌دهیم، حاصل ضرب آنها را نشان می‌دهد» (همان).



بدین ترتیب، مواضع پوپر و کارنپ متأخر با دعاوی رایشنباخ درباره وجود شکافی قطعی میان روان‌شناسی کشف و منطق توجیه، کاملاً هماهنگ است.

در نقطه مقابل فیلسوفان علم، روان‌شناسان شناختی حضور دارند که تاکنون از هیچ کوششی برای درک فرآیند کشف و دستیابی به اصالت علمی فروگذار نکرده‌اند. این روان‌شناسان تلاش کرده‌اند تا با استفاده از ابزارها و مفاهیم موجود در حوزه هوش مصنوعی به شبیه‌سازی انواع و اقسام فرآیندهایی پردازند که به هنگام کشف علمی در ذهن دانشمندان به وقوع می‌پیوندند. هر چند مدل‌هایی که تا امروز ساخته شده‌اند، به وضوح از شبیه‌سازی تمام فرایندهای فکری دانشمندان خلاق ناتوانند، با این حال، این مدل‌ها درباره این موضوع که چگونه از خلال چارچوبی کامپیوتری می‌توان به تفکر علمی نگریست، بصیرت‌هایی اساسی به وجود آورده‌اند.

در برابر هر مسأله علمی تعداد بسیار زیادی راه‌حل ممکن است، وجود داشته باشد. بدین منظور، تضمینی نیست که الگوریتم‌های کامپیوتری اکتشاف علمی بهترین اکتشافات را بر مبنای ورودی‌ها به دست دهند. در عوض مدل‌های کامپیوتری راهنماهایی را به صورت روش‌هایی تقریبی مورد استفاده قرار می‌دهند تا از میان پیچیدگی داده‌ها راهی بیابند و الگویی را به وجود آورند. قدم اول در این مسیر از آن پروژه لنگلی، سایمون و همکارانشان (۱۹۸۷) بود که (BACON) نام گرفت. (BACON) برنامه‌ای است که راهنماهایی را به کار می‌گیرد تا قوانین ریاضی را از میان داده‌های کمی کشف کند، به‌طور مثال، کشف قانون سوم کپلر درباره حرکت سیارات. (BACON) به خاطر فرض تبیینی فوق‌العاده ساده از تفکر انسان مورد انتقاد قرار گرفته است، با وجود این، کین و سایمون (۱۹۹۰) دریافتند که افراد مورد مطالعه‌ی آنها قادرند از میان داده‌های عددی، قوانین را به روش‌هایی کاملاً شبیه (BACON) استخراج کنند.

کشف علمی منحصر به قوانین کمی نیست، بلکه قوانین کیفی را نیز به وجود می‌آورد. در این زمینه کولکارنی و سایمون (۱۹۸۸) مدلی کامپیوتری از کشف چرخه اوره توسط کربس<sup>۱</sup> تدارک دیدند. برنامه آنان، یعنی (KEKADA) به موارد خلاف قاعده<sup>۲</sup> واکتس نشان می‌دهد، تبیین‌ها را فرموله می‌نماید و آزمایش‌هایی

1. Krebs

2. anomalies

شبیه‌سازی شده را به همان شکلی که در دفترچه‌های آزمایشگاهی کربس توصیف شده، به انجام می‌رساند.

تمام اکتشافات علمی مثل مواردی که مورد بحث قرار گرفت، شکل داده‌پردازی ندارند. اکتشافات علمی اغلب فرایندهای ایجاد مفاهیم و فرضیه‌های جدید را در برمی‌گیرند که عمدتاً ناظر بر موجودیت‌های غیرقابل مشاهده‌اند. تاگارد (۱۹۸۸) مدلی از قیاس محتمل<sup>۱</sup> را پرورش داده است که در این مدل فرضیه‌های جدیدی سر برمی‌آورند تا پدیدارهای ناشناخته را تبیین کنند. داردن (۱۹۹۰) نیز به صورت کامپیوتری تحقیق کرده است که نظریه‌هایی که به لحاظ تجربی مسأله‌دار هستند، چگونه می‌توانند مورد بازسازی قرار گیرند.

یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های شناختی در عمل کشف، مکانیزم تشبیه<sup>۲</sup> است. دانشمندان اغلب کشفیات خود را از طریق مطابقت دادن معرفت موجود با یک مسأله جدید به دست می‌آورند. تشبیه در برخی از مهم‌ترین اکتشافات به عمل آمده تا به امروز نظیر نظریه تکامل داروین و نظریه الکترومغناطیس ماکسول نقش مهمی ایفا کرده است. در دهه ۸۰ میلادی مطالعه تشبیه به خوبی به فراسوی تبیین‌های فلسفی زمان، راه گشود و توسعه‌ی مدل‌های پر قدرت کامپیوتری دلیل اصلی این امر بود. این مدل‌ها توصیف می‌کردند که همانندها چگونه از حافظه بازیابی می‌شوند و در برابر مسایل جاری نقش می‌گردند، تا به ارایه راه‌حلی‌هایی پردازند. به‌طور مثال، فالکنهایتر، فوربس و جنتر (۱۹۸۹) موتوری با نام اختصاری SME<sup>۳</sup> ساختند که برای مدل کردن تبیین‌های تشبیهی مرتبط با تبخیر و نفوذ مورد استفاده قرار می‌گرفت. هولیاک و تاگارد (۱۹۸۹) نیز روش‌های کامپیوتری متفاوتی را به‌کار بردند تا ACME<sup>۴</sup> را بسازند. موتوری که بعدها به نظریه‌ای در باب تفکر تشبیهی تعمیم داده شد. این موتور قادر است، هم درباره تفکر علمی و هم درباره تفکر روزمره به‌طور یکسان مورد استفاده قرار گیرد.

در اینجا مجال آن نیست تا تمام مدل‌های روان‌شناختی کشف را بیش‌تر از این مورد بحث قرار دهیم. با این وجود، مثال‌های فوق تا حدودی روشن می‌کنند که فرایندهای اندیشه نظیر آنهایی که در ایجاد قوانین عددی، شکل‌گیری فرضیات و تشبیه وارد

1. abduction

2. analogy

3. Structure Mapping Engine

4. Analogical Constraint Mapping Engine

می‌شوند، به چه نحو می‌توانند به شکل کامپیوتری درک شوند. موضوعی که می‌تواند در تحقیقات آینده در باب اصالت و خلاقیت علمی به عنوان یک مسیر تحقیقاتی با پتانسیل‌های فراوان مطرح باشد، این است که در کنار تلاش‌های روان‌شناختی برای درک موضوع آیا وارد کردن متغیرهای اجتماعی و سنجش نحوه تأثیر متن اجتماعی دانشمند بر کم و کیف خلاقیت علمی او نیز می‌تواند، به ما در دستیابی به فهم عمیق‌تری در این حوزه کمک کند. این موضوع البته موضوعی است که جامعه‌شناسان و اقتصاددانان علم باید بدان بپردازند.

### بحث و نتیجه‌گیری

بخش‌های گوناگون این مقاله باید روشن کرده باشند که علم‌پدیداری پیچیده و دارای ابعاد گوناگون است. بازیگر اصلی میدان علم، یعنی دانشمند از مجموعه‌ای از ویژگی‌های شخصیتی و روان‌شناختی برخوردار است که هر یک از این ویژگی‌ها تأثیری خاص بر کم و کیف تولید علمی این دانشمند بر جای می‌گذارد. اگر بخواهیم با زبان فلسفی موضوع را بیان کنیم، باید بگوییم که خصوصیات روان‌شناختی محقق تقریباً عملکرد علمی او را مشخص می‌سازند. این خصوصیات روان‌شناختی به نوبه خود محصول ساختارهای اجتماعی و اقتصادی ویژه‌ای هستند که مشخص‌کننده جامعه بزرگ‌تری است که دانشمند در آن زیست می‌کند (علل دور). جامعه‌ای که دانشمند را دربر می‌گیرد، به‌طور نظری می‌تواند در دو سطح مورد مطالعه قرار گیرد. سطح اول، ساختارهایی هستند که مشخص‌کننده فضای درون نهاد علم می‌باشند: آزمایشگاه، دانشگاه و غیره. سطح دوم، دربرگیرنده ویژگی‌ها و خصوصیات جامعه بزرگ‌تر می‌باشد. شرایط کنونی فعالیت علمی عامل مهم دیگری را به این تصویر اضافه می‌کند که اهمیت آن در دنیای ما روز به روز افزایش می‌یابد: جامعه جهانی علم. این عوامل (جامعه علمی جهانی، ساختارهای ملی، ساختارهای درونی جامعه علمی و ویژگی‌های روان‌شناختی) حلقه‌های علی را تشکیل می‌دهند که در نهایت، به تولید علم توسط شخص محقق می‌انجامند.

بررسی جامع هر یک از صفات یا کیفیات مرتبط با دانش تولید شده از سوی یک محقق نوعی، نیازمند بررسی مکانیزم‌های علی در تمام حلقه‌های فوق‌الذکر است. یک تحقیق

رضایت‌بخش دانشگاهی درباره علل مؤثر بر اندازه اصالت و دست اول بودن تولیدات علمی در یک کشور می‌باید که شامل تحقیقی در خصوصیات روان‌شناختی دانشمندان آن کشور، ارزش‌ها و هنجارهای حاکم بر جوامع خرد علمی، ساختارهای بزرگ اقتصادی - اجتماعی و بالاخره، نحوه تأثیرگذاری جهان علم بر دانشمندان بومی باشد.

بر این اساس سیاستگذاری با هدف ارتقای سطح اصالت علمی، شامل دو مرحله خواهد بود. مرحله اول عبارتست از: تحلیل و برآورد سطحی از اصالت علمی که رابطه‌ای منسجم و منطقی با نقش تعریف شده علم در جامعه مورد نظر برقرار می‌سازد. در این مرحله باید پرسیم که برای دستیابی به کارکرد بهینه نهاد علم در این جامعه خاص، چه اندازه از اصالت در تولیدات علمی مورد نیاز خواهد بود. در مرحله دوم، سیاست‌هایی طراحی می‌شوند که با تحت تأثیر قرار دادن حلقه‌های علمی شناسایی شده در تحقیق قبلی، اندازه اصالت علمی را متأثر می‌سازند و آن را به سطح مطلوب می‌رسانند.

## فهرست منابع و مآخذ

۱. گیلیس، دانالد؛ فلسفه علم در قرن بیستم. ترجمه حسن میاننداری. تهران: سمت، ۱۳۸۱.
2. Allport, G. W., 'The historical background of social psychology,' In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology* (3<sup>rd</sup> ed., Vol. 1, pp.1-46), Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1985.
3. Arrow, K. J., 'Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention,' *The Rate and Direction of Inventive Activity*. National Bureau of Economic Research, Princeton: Princeton University Press, 1962.
4. Barber, B., 'The Sociology of Science,' *International Encyclopedia of the Social Sciences*, Macmillan, vol. 13-14, pp. 92-100, 1968.
5. Blume, S. S., 'Sociology of Sciences and Sociologies of Science,' in *Prospectives in the Sociology of Science*, S. Blume (ed.), NY: John Wiley, 1977.
6. Bonjour, L., 'Coherence Theory of Knowledge and justification,' *Routledge Encyclopedia of Philosophy CD-ROM*, 1998.
7. Brewer W. F. and Mishra P., 'Science,' In W. Bechtel and G. Graham (Eds.), *Blackwell Companion to Cognitive Science*. Oxford: Blackwell, 744-749, 1998.
8. Callon, M., 'Four Models for the Dynamics of Science,' in Jasanoff, S. et al (eds), *Handbook of Science and Technology Studies*, Newbury Park: Sage, 1995.
9. Dasgupta, P. & David, P. A., 'Information disclosure and the economics of science and technology,' In Feiwel G. R. (Ed.), *Arrow and the ascent*

- of Modern Economic Theory*, New York: New York University Press. pp. 519-40, 1987.
10. Edge, D., 'Reinventing the Wheel,' in Jasanoff, S. et al (eds), *Handbook of Science and Technology Studies*, Newbury Park: Sage, 1995.
  11. Feist, G. J., *The psychology of science and origins of the scientific mind*. New Haven, CT: Yale University Press, 2006a.
  12. Feist, G. J., 'The Past and Future of the Psychology of Science,' *Review of General Psychology*, Vol. 10, No. 2, 92-97, 2006b.
  13. Feist, G. J., 'How Development and Personality Influence Scientific Thought, Interest, and Achievement,' *Review of General Psychology*, Vol. 10, No. 2, 163-182, 2006c.
  14. Feist, G. J., 'Why the Studies of Science Need a Psychology of Science,' *Review of General Psychology*, Vol. 10, No. 2, 183-187, 2006d.
  15. Feist, G. J. & Gorman, M. E., 'Psychology of science: Review and integration of a nascent discipline,' *Review of General Psychology*, 2, 3-47, 1998.
  16. Frege, G., *The Basic Laws of Arithmetic*, Translated by M. Furth. Berkeley: University of California Press. First published 1893, 1964.
  17. Guetzkow, J. et al., 'What is Originality in the Humanities and the Social Sciences?,' *American Sociological Review*, Vol. 69, pp. 190-212, 2004.
  18. Holyoak, K., & Thagard, P. Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13: 295-355, 1989.
  19. Holyoak, K., & Thagard, P. Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13: 295-355, 1989.
  20. Kuhn, T. S., *Structure of Scientific Revolutions* (2<sup>nd</sup> edn.), Chicago: Chicago University Press, 1970.

21. Latour, B. & Woolgar S., *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 1979.
22. Losee, J., *A Historical Introduction to the Philosophy of Science*, 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Oxford University Press, 1993.
23. Lundvall, B. & Borrás, S., 'Science, Technology, and Innovation Policy,' In J. Fagerberg et al. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2004.
24. Merton, R. K., *Science, Technology and Society in 17<sup>th</sup> Century England*, Bruges, Belgium, St. Catherine Press, Ltd, 1938.
25. Merton, R. K., *The Sociology of Science*, Chicago: Chicago University Press, 1973.
26. Mirowski P. & Sent E., *Science: Bought and Sold*, Chicago: Chicago University Press, 2002.
27. Nelson, R. R., 'The Simple Economics of Basic Scientific Research,' *Journal of Political Economy*, 67 (June): 297-306, 1959.
28. Popper, K., *Objective Knowledge*, Oxford: Oxford University Press, 1972.
29. Shapin, S., 'Here and Everywhere: Sociology of Scientific knowledge,' In *Annual Review of Sociology*, Vol. 21, pp. 289-321, 1995.
30. Steinmuller E., 'Economics of Science,' *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences*. (Reproduced in SPRU Electronic Working Paper Series No.44, available at: <http://www.sussex.ac.uk/spru/>), 2000.
31. Stephan, P. E., 'The Economics of Science,' *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXIV (September), 1199-1235, 1996.
32. Thagard, P. *Computational philosophy of science*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books, 1988.