

## تبیین رویکرد هرمنوتیکی ماری هسه در فهم مفاهیم علمی

سعیده باقری\*

شهین ایروانی\*\*، خسرو باقری نوع پرست\*\*\*، محمدرضا شرفی\*\*\*\*

### چکیده

پژوهش حاضر از سه بخش تشکیل شده است: مرور رویکردهای مطرح در فلسفه علم، طرح رویکرد هرمنوتیکی ماری هسه، و در نهایت استنتاج دیدگاه هسه درباره فهم مفاهیم علمی. در بخش اول، فضای پسااثبات‌گرایانه حاکم بر فلسفه علم در نیمه دوم قرن بیستم را ترسیم می‌کنیم تا جایگاه رویکرد هسه، که در بخش بعدی بررسی می‌شود، وضوح بیشتری داشته باشد. در بخش دوم، مدل‌هایی را که هسه برای تبیین سازوکار پیشرفت علم و نظریه‌های علمی مطرح کرده است تشریح می‌کنیم. دستاوردهای دیدگاه هسه برای فلسفه علم شامل تأکید بر کارکرد تبیینی استعاره در نظریه‌های علمی، پیش‌نهاد واقع‌گرایی حداقلی به‌منزله لازمۀ فعالیت علمی، و نیز تبیین عینیت دوگانه برای علم می‌شود. در مباحث مختلفی که هسه مطرح کرده است مفاهیم علمی جایگاه مشخصی دارند و می‌توان گفت که، در رویکرد هسه، مفاهیم علمی تاریخ‌مندند، نظری‌اند، و می‌توان آن‌ها را به‌مثابه استعاره‌هایی در زبان استعاری علم به‌کار گرفت. در نهایت، باتوجه به ویژگی‌های مفاهیم علمی، فهم افراد از این مفاهیم متفاوت است و علاوه بر آن، نظر به پویایی زبان علم، فهم مفاهیم علمی پویاست.

**کلیدواژه‌ها:** ماری هسه، رویکرد هرمنوتیک، علوم طبیعی، فهم مفاهیم علمی.

---

\* دانشجوی دکتری فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)، s.bagheri1979@gmail.com

\*\* دانشیار فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه تهران، siravani@ut.ac.ir

\*\*\* استاد فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه تهران، khbagheri@ut.ac.ir

\*\*\*\* دانشیار فلسفه تعلیم و تربیت، دانشگاه تهران، msharafi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۵

## ۱. مقدمه

معمولاً کار فلسفه علم این است که سازوکار علم را توضیح دهد. پرسش‌هایی چون «علم چیست؟»، «دانشمندان چگونه کار می‌کنند؟»، و «علم چگونه پیشرفت می‌کند؟» پرسش‌هایی‌اند که فیلسوفان علم به آن‌ها می‌پردازند. ممکن است درک چستی علم برای برخی افراد قابل توجه باشد، اما می‌توان پرسش‌های بیش‌تری در فلسفه علم مطرح کرد که توجه افراد بیش‌تری را جلب کند و برای آن‌ها مفید باشد؛ پرسش‌هایی مثل این که مردم علم را چگونه می‌فهمند و برداشت آن‌ها از نظریه‌های علمی چیست و به کدام‌یک از نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی علاقه نشان می‌دهند؟ از جنبه‌های مختلفی می‌توان به این پرسش‌ها توجه کرد. برخی از این جنبه‌ها فهم را از منظر روان‌شناسی، و گاهی از منظر جامعه‌شناسی، بررسی می‌کنند که موضوع بحث حاضر نیست. موضوع فهم، غیر از جنبه‌های روان‌شناختی آن، در فلسفه هرمنوتیک نیز بررسی می‌شود. این بررسی‌ها به چستی فهم در حالت کلی می‌پردازند و بنابراین آن را از منظری فلسفی می‌کاوند. پرسشی که در پژوهش حاضر به‌طور خاص به آن توجه داریم این است که مفاهیم علمی چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه فهمیده می‌شوند؟ درک این نکته که مفاهیم علمی چیستند و چگونه فهمیده می‌شوند می‌تواند در اموری هم‌چون ترویج علم و آموزش علوم کاربرد داشته باشد.

از ابتدای قرن بیستم تاکنون، رویکردهای مختلفی در فلسفه علم وجود داشته‌اند، اما در اغلب این رویکردها، مفاهیم علمی به‌گونه‌ای کاملاً عینی و مستقل از ذهن فاعل شناسا بررسی شده‌اند؛ از این رو، صحبت از فهم مفاهیم علمی در بیش‌تر این رویکردها امری ممتنع است. از سوی دیگر، برخی فیلسوفان هرمنوتیکی هم‌چون گادامر به موضوع فهم توجه کرده‌اند، اما فهم در مباحث آن‌ها جنبه کلی دارد و آن‌ها اختصاصاً به فهم مفاهیم علمی نپرداخته‌اند.

هسه، در جایگاه یک فیلسوف علم، به جنبه‌هایی از زبان علم، نظریه‌های علمی، و ویژگی‌های آن‌ها توجه کرده است که رویکرد او را به دیدگاه‌های فیلسوفان هرمنوتیک نزدیک می‌کند. علاوه‌بر آن، دغدغه اصلی هسه در آثارش جمع میان واقع‌گرایی و نسبی‌گرایی ناشی از ویژگی نهایی نبودن علم است. او تصویری از نظریه‌های علمی و نسبت آن‌ها با واقعیت ترسیم کرده است که این امر را تأمین می‌کند. هسه عقیده دارد که تلاش‌هایی که قصد داشتند علوم انسانی و هرمنوتیکی را به عینیتی برسانند که بیکن در علوم طبیعی در نظر داشت ناموفق بوده‌اند. بنابراین، عقیده دارد که: «باید در فلسفه علم و

روش‌شناسی آن تجدیدنظر کنیم و به‌جای آن‌که به‌دنبال کاستن علوم انسانی به علوم طبیعی باشیم، این هر دو را در یک پیوستار ببینیم» (Arbib and Hesse 1986: 176).  
در پژوهش حاضر، ابتدا مروری تاریخی بر رویکردهای مطرح در فلسفه علم می‌کنیم و سپس رویکرد هسه را مطرح و نتایج این رویکرد را استخراج می‌کنیم.

## ۲. رویکردهای فلسفه علم

گادفری - اسمیت (Godfrey-Smith) کار فلسفه علم را پاسخ به پرسش «علم چگونه کار می‌کند؟» می‌داند و سه اندیشه برای ورود به این بحث پیش‌نهاد می‌دهد: تجربه‌گرایی؛ اهمیت ریاضیات در علم؛ و اهمیت ساختار اجتماعی و جوامع علمی در علم. از نظر او، «نخستین و سومین اندیشه، تجربه‌گرایی و ساختار اجتماعی، به‌ویژه دارای اهمیت‌اند». تجربه‌گرایی اغلب در این اصل خلاصه می‌شود که «تنها سرچشمه شناخت واقعی درباره جهان همانا تجربه است» (گادفری - اسمیت ۱۳۹۲: ۱۲-۲۰). در نیمه اول قرن بیستم، منطق در کنار تجربه‌گرایی جنبشی را پدید آورد که آغازگر مناقشه‌های دنباله‌دار بعدی در باب چیستی علم بود: اثبات‌گرایی منطقی (logical positivism).

اثبات‌گرایی منطقی برپایه نظریه‌ای زبانی استوار است که در آن دو اندیشه اصلی سهم عمده دارند: تمایز تحلیلی - ترکیبی و نظریه تحقیق‌پذیری معنا. تمایز تحلیلی - ترکیبی گزاره‌های موجود را براساس معیار صدق و کذبشان از هم تفکیک می‌کند. گزاره‌هایی که فقط به دلیل معنای خودشان صادق یا کاذب‌اند تحلیلی‌اند و گزاره‌هایی که صدق و کذبشان با مراجعه به جهان واقع تعیین می‌شود ترکیبی‌اند. این اصطلاح در آثار کانت مطرح شد، اما ادعای اثبات‌گرایان این بود که منطق و ریاضیات به‌طورکلی شامل گزاره‌های تحلیلی‌اند و جهان را توصیف نمی‌کنند. براساس نظریه تحقیق‌پذیری معنا نیز تحقیق‌پذیری معنا درمورد گزاره‌های ترکیبی امکان‌پذیر است و «اگر هیچ روشی متصور نباشد که به‌وسیله آن بتوان جمله‌ای را به تحقیق رساند، آن جمله بی‌معناست». از آن‌جاکه تحقیق‌پذیری در این‌جا به‌شیوه مشاهده، و به‌طورکلی تجربه، امکان‌پذیر است، این نظریه یک اصل شدیداً تجربه‌گرایانه است، زیرا «تجربه هم تنها سرچشمه معنا و هم تنها سرچشمه شناخت است» (همان: ۳۹-۴۱). اما همان‌طور که مطرح شد، فقط تجربه‌گرایی نبود که این جنبش را شکل داد، بلکه منطق، به‌ویژه رساله منطقی - فلسفی ویتگنشتاین، نقش مهمی در این جنبش داشت، به‌طوری‌که اعضای حلقه وین خود این اثر را در

سال‌های ۱۹۲۵ تا ۱۹۲۶ در حلقه وین، که محفل اصلی شکل‌گیری اثبات‌گرایی منطقی بود، می‌خواندند و درباره آن بحث می‌کردند. موریتس شلیک (Moritz Schlick) این اثر را «نقطه عطفی» در تاریخ فلسفه می‌داند (اعتماد ۱۳۷۵: ۱۴). کنار هم قرار گرفتن تجربه‌گرایی و منطق را به‌خوبی می‌توان در تقسیم‌بندی علم به علم صوری و علم تجربی که کارنپ (Carnap) مطرح کرده است مشاهده کرد:

تمایز میان علوم صوری و علوم تجربی در این است که اولی فقط شامل گزاره‌های تحلیلی است، درحالی‌که دومی، علاوه بر آن، شامل گزاره‌های ترکیبی نیز است ... گزاره‌های ترکیبی هسته علم را تشکیل می‌دهند. به کمک آن‌ها می‌توان امور واقع ممکن (چه موجود و چه ناموجود) را صورت‌بندی و بیان کرد ... هیچ‌گونه فرق اساسی میان گزاره‌های ریاضی و گزاره‌های صرفاً منطقی وجود ندارد؛ لیکن می‌توان برای مقاصد علمی میان آن‌ها تمایزی قائل شد (کارنپ ۱۳۷۵: ۳۸).

در ادامه، نتیجه می‌گیرد که: «چون گزاره‌های ترکیبی برای صورت‌بندی هر حکم خاص و معینی و نیز برای صورت‌بندی کلیه قوانین کلی کفایت می‌کنند، می‌توان زبان علم را به‌نحوی بازسازی کرد که شامل گزاره‌های ترکیبی باشد» (همان: ۴۰).

در این جا، جا دارد به انتقادهای کارل پوپر (Karl Popper) به اثبات‌گرایی منطقی اشاره کنیم. دغدغه اصلی پوپر تمایز قائل شدن میان نظریه‌های علمی و غیرعلمی (یا به‌عبارتی، علم و شبه‌علم (pseudoscience)) بود که در فلسفه علم با عنوان «مسئله تحدید» (problem of demarcation) از آن یاد می‌شود. راه‌حل پوپر برای این مسئله ابطال‌پذیری (falsifiability) است. او می‌نویسد: «یک فرضیه علمی است، اگر و تنها اگر امکان ابطال تجربی آن وجود داشته باشد» (گادفری - اسمیت ۱۳۹۲: ۹۱). انتقاد اصلی او به اثبات‌گرایان این بود که، برخلاف تصور آن‌ها، تأیید ساده نظریه‌ها از راه مشاهده دلیل بر درستی آن‌ها نیست، بلکه آزمون‌ها و مشاهده‌های پشتیبان تنها می‌توانند یک نظریه را «تقویت» (corroboration) کنند (گادفری - اسمیت ۱۳۹۲: ۹۱-۱۰۸). خود پوپر، به تقلید از جمله‌ای معروف از اینشتین درباره نسبت میان هندسه و تجربه، نظریه ابطال‌گرایی را مطرح و به این شکل بیان می‌کند: «یک گزاره علمی، تا آن‌جا که درباره واقعیت سخن می‌گوید، باید ابطال‌پذیر باشد؛ و هرگاه ابطال‌پذیر نباشد، دیگر درباره واقعیت سخن نمی‌گوید» (پوپر ۱۳۷۵: ۴۷). راه‌حل دیگر پوپر، که خودش آن را راه‌گشای حل مسائل بسیاری هم‌چون مسئله استقرادانسته است، مفهوم دانش حدسی (conjectural Knowledge) است (Popper 1979: 1). دانش حدسی

بدین معناست که دانشمندان حدس‌هایی دربارهٔ واقعیت می‌زنند و این حدس‌ها را در معرض ابطال تجربی قرار می‌دهند. هر نظریه، تا وقتی ابطال نشده است، در حد یک حدس صائب قابل اعتناست و می‌توان آن را به کار بست. گادفری - اسمیت صورت‌بندی پوپر را ارزنده می‌داند، زیرا این اندیشه را مطرح می‌کند که «نظریه‌ها ممکن است در ظاهر تماس فراوان با مشاهده داشته باشند، حال آن‌که تنها گونه‌ای "شبه‌تماس" با مشاهده دارند، زیرا در معرض هیچ‌گونه خطری قرار ندارند» (گادفری - اسمیت ۱۳۹۲: ۱۱۰).

اما نقطه ضعف اصلی رویکرد اثبات‌گرایی که تامس کوهن (Thomas Kuhn) به آن پی برد چشم‌پوشی از مناسبات واقعی میان دانشمندان و تاریخ شکل‌گیری تفکرات علمی بود. بنابراین، حاکمیت دیدگاه‌های اثبات‌گرایانه (پوزیتیویستی) بر عرصهٔ فلسفهٔ علم در سال ۱۹۶۳ با انتشار کتاب اثرگذار *ساختار انقلاب‌های علمی* پایان یافت (اکاشا ۱۳۸۷: ۱۰۳-۱۰۴). به عقیدهٔ کوهن، دو نوع علم داریم: یکی به شکل «علم متعارف» (normal science) که در قالب سنت و چهارچوب مفهومی معینی که به آن «سرمشق» (paradigm) می‌گویند صورت می‌پذیرد و دیگری به صورت تحقیق فوق‌العاده و سنت‌شکن که به انقلابی علمی منجر می‌شود و سبک جدیدی از کار علمی را رواج می‌دهد (اشتگ‌مولر ۱۳۷۵: ۱۵۱).

امروزه، در فلسفهٔ علم معاصر، رویکردهای دیگری نیز رواج دارند که با عنوان فلسفهٔ علم قاره‌ای شناخته می‌شوند. گاتینگ در *فلسفهٔ علم قاره‌ای چیست؟* می‌نویسد: «به نظر می‌رسد، از دههٔ ۱۹۲۰، فیلسوفان به دو دسته‌ای تقسیم شده‌اند که دیگر حرفی برای گفتن با هم ندارند» (Gutting 2005: 1). او ریشهٔ این مناقشه را در عقیدهٔ متفاوت افراد دربارهٔ نقش منطق ریاضی در فلسفه می‌داند و رواج اصطلاح «فلسفهٔ قاره‌ای» را ناشی از این دودستگی می‌داند، دودستگی‌ای که در آن فلسفه در مقابل علم و قاره‌ای در مقابل تحلیلی قرار می‌گیرد و به همین دلیل، از دیدگاه متداول در فلسفه، فلسفهٔ علم قاره‌ای متناقض‌نما (paradoxical) به نظر می‌رسد (ibid.: 1-2).

در نیم‌قرن اخیر، برخی فیلسوفان علم پژوهش‌هایی انجام داده‌اند که می‌توان آن‌ها را تحت عنوان «رویکرد هرمنوتیکی در فلسفهٔ علم» دسته‌بندی کرد. این رویکردها را می‌توان بخشی از فلسفهٔ علم قاره‌ای به حساب آورد. برای مثال، ژوزف روز اشاره کرده است که نه تنها می‌توان دیدگاه‌هایی دربارهٔ علم در آثار هایدگر یافت، بلکه علم را باید محور فلسفهٔ هایدگر دانست. به نظر او، در دیدگاه هایدگر، فلسفه به معنای «هستی‌شناسی بنیادین» است و

علم به چگونگی رفتار با این هستنده‌ها می‌پردازد. بنابراین، در دیدگاه او، فلسفه و علم ارتباطی ناگزیر دارند (Rouse 2005: 123-141).

مارتین اگر این ایده را مطرح کرده است که هرمنوتیک فلسفی چهارچوب خوبی برای بیش‌تر جنبه‌های آموزش علوم فراهم می‌کند. به نظر او، دیدگاه گادامر برای پرداختن به مسئله معنا در آموزش علوم مناسب است. کلید این امر این است که هر علم را به منزله یک زبان تلقی کنیم. پیش‌نهاد او این است که به‌طور خاص می‌توان از این مسئله برای پرداختن به مشکل کج‌فهمی‌ها در آموزش علوم بهره برد (Eger 1992: 337-348). او هم‌چنین، در مقاله دیگری، دستاوردهای رویکرد هرمنوتیکی - فلسفی به علوم طبیعی را با سازه‌گرایی اجتماعی مقایسه کرده است (Eger 1997: 343-367). شا نیز از دیدگاه هایدگر برای مبانی موردنیاز آموزش علوم بهره برده است (Shaw 2009). موضوع موردتوجه او متافیزیک زیربنای علم و هم‌چنین معنای صدق در دیدگاه هایدگر و نتایج آن برای آموزش فیزیک بوده است (Shaw 2010). او هم‌چنین به استلزام‌های فلسفه علم هایدگر برای آموزش علوم توجه کرده است (Shaw 2012).

هرمنوتیک فلسفی گادامر و اغلب فیلسوفان هرمنوتیکی کلیت دارد، اما ماری هسه فیلسوفی است که بحث‌های هرمنوتیکی را به‌طور خاص در فلسفه علم بسط داده است. کریز اشاره کرده است که اغلب متفکرانی که دیدگاه‌هایشان در هرمنوتیک قرن بیستم مطرح بوده است (از جمله هایدگر، ویتگنشتاین، مرلوپونتی، ریکور، و گادامر) به‌دلایل مختلف، از جمله متمرکز شدن بر موضوع‌های دیگر یا پرهیز از محوریت‌دادن به علوم طبیعی، توجه چندانی به فلسفه علم نشان نداده‌اند؛ درحالی‌که کارهای پژوهش‌گرانی چون مارتین اگر نشان از این دارد که در کنار هم قرارداد فلسفه هرمنوتیک و علوم طبیعی چندان هم عجیب نیست (Crease 1998: 1-12).

### ۳. رویکرد هرمنوتیکی ماری هسه

رویکرد هسه در فلسفه علم را از آن جهت می‌توان هرمنوتیکی نامید که به تفسیرپذیری زبان علم مانند هر امر زبانی دیگری تأکید دارد. هسه بر نقش مدل‌سازی در علم تأکید بسیاری دارد و به‌همان‌نسبت در فلسفه علم نیز از مدل‌ها برای تبیین دیدگاهش بهره برده است. در این‌جا ابتدا به معرفی مدل ماشین یادگیرنده و نیز مدل شبکه‌ای که هسه آن‌ها را ارائه داده است می‌پردازیم و سپس جنبه‌هایی از دستاوردهای هسه را مطرح می‌کنیم که حاصل این دو مدل‌اند و برای تبیین فهم مفاهیم علمی به کار می‌آیند.

### ۱.۳ مدل ماشین یادگیرنده هسه

یکی از مدل‌هایی که هسه در رویکرد خود برای تبیین سازوکار علم و پیشرفت آن مطرح کرده است مدل ماشین یادگیرنده است. این مدل ساختار علم بشری را به یک ماشین یادگیرنده (مانند یک مدل کامپیوتری شبیه‌سازی شده یا هوش مصنوعی) تشبیه می‌کند که داده‌های حسی را از طریق گیرنده‌های محدودی از محیط اطراف دریافت می‌کند و براساس آن‌ها نظریه‌ای را شکل می‌دهد و سپس خروجی این نظریه را دوباره به محیط ارائه می‌دهد و از آن بازخورد می‌گیرد. این بازخورد دوباره به صورت ورودی وارد ماشین می‌شود و باعث اصلاح و بهبود نظریه می‌شود. وجود این حلقه بازخوردی عینیت نظریه‌های علمی را تضمین می‌کند؛ به این معنا که اگر نظریه دوباره به محیط ارائه نشود، تضمینی برای درستی آن نیست. هسه، با توصیف نوعی بسیار کلی از ماشین یادگیرنده، این آزمون معرفت‌شناختی را محک می‌زند. سه ویژگی ماشین یادگیرنده، آن‌گونه که خود هسه توصیف کرده است، از این قرارند:

الف) ورودی تجربی از محیط به‌طور فیزیکی بخشی از ماشین (گیرنده آن) را تغییر می‌دهد؛ ب) اطلاعات تجربی‌ای که به این ترتیب به گیرنده منتقل شده است طبق برنامه‌ای که در گیرنده وجود دارد به زبان ماشین ارائه می‌شود و دسته‌بندی اولیه‌ای از این اطلاعات در مجموعه‌ای از جمله‌های مشاهده‌ای تولید می‌شود که ورودی زبانی بقیه قسمت‌های ماشین را شکل می‌دهد. در این مرحله، می‌توانیم فرض کنیم که دسته‌بندی اولیه حکایت از نوعی فقدان اطلاعات درباره ورودی تجربی دارد که به دو روش ممکن است رخ بدهد: اول، هر قدر موجودی متغیرهای گزاره در برنامه گیرنده زیاد باشد، تا وقتی که محدود باقی بماند، همواره جنبه‌های مشاهده‌ای بیش‌تری خواهند بود که اشیا می‌توانند برحسب آن‌ها توصیف شوند، اما گیرنده برای آن‌ها نامی ندارد؛ دوم، اولین باری که دسته‌بندی اولیه برحسب گزاره‌هایی که ماشین یادگیرنده دارد انجام شود الزاماً اطلاعاتی را درباره جزئیات رویداد ثبت ویژگی‌ها و روابط متعلق به اشیا معین از دست داده‌ایم. هر چند این امکان وجود نخواهد داشت که هنگام دسته‌بندی اولیه قضاوت کنیم که کدام یک از این اتفاق‌ها درست خواهند بود (Hesse 1973 b: 379).

هسه این فرض را اصل مطابقت (correspondence postulate) می‌خواند. مطمئناً صحبت از «درست بودن» (correctness) و «مطابقت» شکلی از هستی‌شناسی را وارد رویکرد او

خواهد کرد که به مرجع تجربی جمله‌ها توجه دارد، اما او بر این نکته تأکید می‌کند که: «فرض می‌کنیم که ما به اطلاعاتی غیر از جمله‌های مشاهده‌ای که گیرنده دربارهٔ دنیای تجربی تولید کرده است دست‌رسی نداریم» (ibid.: 379). او، در ادامه، ویژگی سوم را به این صورت بیان می‌کند:

ج) به احتمال زیاد، دسته‌بندی اولیه بسیار پیچیده و غیرقابل‌مدیریت است. اما این احتمال نیز وجود دارد که خودش ساده‌سازی‌هایی فوری را مطرح کند. برای مثال، ممکن است یافتن تعمیم‌های شبه‌قانون جهان‌شمول درون جمله‌های مشاهده برای ما جالب باشد؛ یا آرزوی ما برای یک نظام سازوار و مقرون‌به‌صرفه از قوانین و نظریه‌ها ممکن است شامل ملاحظات پیچیده‌تر مانند الزامات تقارن (symmetry)، سادگی (simplicity)، شباهت (analogy)، انطباق با شرایط معین پیشینی (conformity with certain a priori conditions)، یا اصول مابعدالطبیعی (metaphysical postulates) باشد. بدون چنین شرایط انسجامی (coherence conditions)، روشن است که دنیایی که حتی با تعداد کمی از گزاره‌ها در تمام ترکیب‌های ممکن توصیف شده باشد احتمالاً به سرعت غیرقابل‌مدیریت (unmanageable) خواهد شد و حتی سرسخت‌ترین استقراگرا هم تمایلی به این پیش‌نهاد نخواهد داشت که پردازش بیش‌تری روی جملات مشاهده انجام شود (ibid.: 380).

در این جا، کارکرد شرایط انسجام این است که، براساس دسته‌بندی اولیه، «بهترین نظریه» یا حیطهٔ بهترین نظریه‌ها را تولید کند که هم دسته‌بندی اولیه و هم این شرایط را به صورت بهینه تأمین کند. در این فرایند، «بهینه بودن»، خود، توسط شرایط تعریف می‌شود. از نظر هسه، این احتمال وجود دارد که این نظریه حداقل با بخشی از دسته‌بندی اولیه تعارض داشته باشد (ibid.: 380).

در این مدل، هسه سعی دارد پیشرفت علم را مدل‌سازی کند و در واقع از ماشین یادگیرنده به‌منزلهٔ استعاره‌ای برای رشد و پیشرفت علم بهره می‌برد. در ادامه، فرض می‌کند که ماشین یادگیرنده برای رفع تعارض‌های اولیه از حلقه‌های بازخورد (feedback loops) درونی برخوردار است. هسه سه نوع متفاوت از ماشین یادگیرنده را با توجه به تفاوت آن‌ها در نحوهٔ طراحی این بازخورد توصیف می‌کند. ماشین نوع اول، هنگام مواجهه با ناهم‌خوانی‌ها، ورودی تجربی را دوباره بررسی می‌کند: «شاید این امکان وجود داشته باشد که، بدون اختلال بیش‌تر در برنامهٔ ورودی، اشیای معینی را دوباره دسته‌بندی کنیم تا



بهتر با نظریه بخوانند». در ماشین نوع دوم، اگر بررسی دوباره نشان دهد که تغییرات کوچک آستانه‌ای برای تولید بهترین نظریه با نابهنجاری‌های کم‌تر کافی نیست، می‌توان «معنای گزاره را تغییر داد» تا شکلی از تعمیم با در نظر گرفتن این گزاره حفظ شود. ماشین نوع سوم، هنگام مواجهه با شکست‌ها و موفقیت‌های نظریه‌های موجود، ممکن است براساس جمله‌های مشاهده‌ای که در اختیار دارد دست به تغییر خود شرایط انسجام بزند. از دیدگاه هسه، تغییرات زیادی از این نوع سوم در تاریخ علم وجود دارد؛ برای مثال، رد اصولی هم‌چون هندسه اقلیدسی یا رد فلسفه مکانیستی به منزله شرط لازم برای تبیین علمی (ibid.: 381-383).

### ۲.۳ مدل شبکه‌ای هسه برای تبیین نظریه‌های علمی

ماری هسه برای تبیین نظریه‌های علمی از مدل شبکه‌ای خود بهره می‌برد که در آن اجزای یک نظریه با هم و با واقعیت مرتبط‌اند. در این مدل، هر جمله با توجه به احتمال صدق آن ارزش‌گذاری می‌شود و هرچه احتمال آن بالاتر باشد به واقعیت نزدیک‌تر است. از دیدگاه هسه، جمله‌های مشاهده‌ای یا نزدیک‌تر به مشاهده احتمال نزدیک به یک دارند و احتمال جمله‌های کاملاً نظری یا نزدیک‌تر به مفاهیم نظری نزدیک به صفر است و امکان کنار گذاشته شدنشان بیش‌تر است. احتمال یک مربوط به نقاطی از شبکه است که نظریه را به واقعیت متصل می‌کند. هسه، با مطرح کردن رویکردهای دوئم (Duhem) و کواین (Quine) درباره مدل شبکه‌ای معنا، این نکته را مطرح می‌کند که براساس این دیدگاه گزاره مشاهده‌ای صرف نداریم و این‌گونه نیست که گزاره‌ها بتوانند، بدون دخالت نظریه، به‌طور مستقیم با دنیای تجربه ارتباط برقرار کنند، بلکه در شبکه‌ای از مفاهیم قرار می‌گیرند که نقاط اتصالی با تجربه‌ها دارد (Hesse 1980: 83).

هسه با مدل شبکه‌ای موافق است، اما تفکیکی را که دوئم میان واقعیت‌های نظریه‌ای و واقعیت‌های عملی قائل است نمی‌پذیرد؛ به این دلیل که واقعیت‌های نظریه‌ای قائم‌به‌ذات نیستند، بلکه مقید به شبکه‌ای از قوانین‌اند که خود شامل کلیتی از بازنمایی ریاضیاتی‌ای از تجربه‌اند (ibid.: 85). هسه، با اشاره به این ادعای کواین که در مدل شبکه‌ای هر عبارتی می‌تواند با ایجاد تغییرات کافی در شبکه درست تلقی شود و برعکس هیچ عبارتی از ویرایش ایمن نیست (ibid.: 86)، در خوانشی که خود از این رویکرد ارائه می‌دهد این نکته را مطرح می‌کند که در واقع شبکه‌ای از گزاره‌ها و رابطه‌های شبه‌قانون میان آن‌ها

وجود دارد، اما این گونه نیست که این شبکه برفراز دامنه‌ای از مشاهده شناور باشد، بلکه در نقاطی از گره‌هایش به این دامنه متصل است (ibid.: 87).

هسه عقیده دارد که مدل شبکه‌ای ساختار علم را بهتر از خوانش قیاس‌گرایی سنتی (traditionaldeductivist account)، که میان مشاهده و نظریه تمایز قائل می‌شود، معرفی می‌کند (ibid.: 107) و در نهایت به این نتیجه می‌رسد که تمایزی میان زبان مشاهده و نظریه وجود ندارد و به جنبه‌هایی از نظریه‌های علمی بازمی‌گردد که در رویکرد قیاسی برحسب عبارت‌هایی تحلیل می‌شدند که در مظان تمایز مشاهده - نظریه بودند؛ در نتیجه، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان آن‌ها را در مدل شبکه‌ای به گونه‌ای بازتفسیر کرد که نیازی به تمایز مشاهده - نظریه نباشد. هسه، در این مدل، قواعد مطابقت را با روابط تجربی میان قطعه‌های نسبتاً نظری و نسبتاً مشاهده‌ای شبکه جای‌گزین می‌کند. هم‌چنین، به جای جای‌گزینی توصیف‌های مشاهده‌ای با توصیف‌های نظریه‌ای، امکان بازتوصیف از طریق عبارت‌های کلی‌تری را مطرح می‌کند که در آن‌ها مشابهت‌های نظریه‌ای «عمیق» بین سیستم‌هایی آشکار می‌شود که به لحاظ مشاهده‌ای معکوس‌اند.

هسه، در مقایسه با رویکرد دوئم - کواین، این دو مزیت را برای خوانش خود قائل است که اولاً قراردادگرایانه نیست، یعنی این گونه نیست که هر نظریه‌ای بتواند، صرف‌نظر از شرایط انسجام، به هر واقعیتی اعمال شود، و ثانیاً فاقد مفهوم دوری حقیقت و معناست، زیرا در هر زمان معین عبارت‌های مشاهده از کاربرد درستشان در موقعیت‌های تجربی، منطبق با آنچه قبلاً آموخته شده و مستقل از نظریه‌ها، نتیجه شده‌اند، هرچند رابطه مشاهده و نظریه فرایندی خودتصحیح‌کننده است که در آن نمی‌توان دانست که در این زمان کدام مجموعه از عبارت‌های مشاهده باید درست تلقی شوند، زیرا مشاهده‌های بعدی ممکن است برخی از آن‌ها را رد کند (ibid.: 108). در مدل شبکه‌ای هسه، تبیین نظریه‌ای به منزله بازتوصیف فهمیده می‌شود، نه به منزله ارتباط علی میان دامنه‌های مشاهده‌ای و نظریه‌ای متمایز از موجوداتی که به‌طور مرموزی در همان ناحیه فضا - زمان ساکن‌اند. به گفته هسه، «دو میز ادینگتون یک میزند» (ibid.: 109). او در این جا به سخن استانی ادینگتون، فیزیک‌دان مشهور، اشاره می‌کند که می‌گوید میز فیزیکدان‌ها با میز عامه فاصله زیادی دارد. اولی از اتم‌هایی که از هم فاصله دارند تشکیل شده است و دومی جسم صلب بدون رخنه‌ای است. هسه این سخن را رد می‌کند و نظریه اتمی را نوعی بازتوصیف از همان واقعیتی می‌داند که به‌طور عادی درک می‌شود.

### ۳.۳ دستاوردهای رویکرد هسه

در بخش قبل، رویکرد هرمنوتیکی هسه در فلسفه علم را تبیین کردیم. اکنون، دستاوردهایی را بررسی می‌کنیم که این رویکرد برای فلسفه علم به هم‌راه دارد.

#### ۱.۳.۳ نقش تبیینی مدل و استعاره در نظریه‌های علمی

هسه این ایده را مطرح کرده است که باید مدل استقرایی تبیین علمی را تغییر داد و با دیدگاهی جای‌گزین کرد که تبیین نظریه‌ای را به‌منزله بازتوصیف استعاری دامنه تبیین‌شونده تلقی کند (Hesse 1966: 157). به این منظور، اهمیت و کارکرد مدل‌ها را از دیدگاه دوئم و کمبل (Campbell)، فیزیک‌دان انگلیسی، با هم مقایسه کرده است. دوئم عقیده دارد که مدل‌ها تنها کارکردی روان‌شناختی در شکل‌گیری نظریه‌های علمی دارند و به لحاظ منطقی ضرورتی ندارند. اما کمبل، در کتابی با عنوان *مبانی فیزیک (Physics the Elements)* که در سال ۱۹۲۰ منتشر شد، مدلی را برای تبیین رفتار مولکول‌های گاز به کار برد که از آن پس به مدل توپ‌های بیلارد شهرت یافت. او با استفاده از این مثال اهمیت این مدل در شکل‌گیری نظریه‌ها و گازها و هم‌چنین پیشرفت این نظریه (و بنابراین، به‌طور کلی، اهمیت مدل‌ها در شکل‌گیری نظریه‌ها) را تشریح کرده است (Campbell 1920: 128-129). هسه در این مقایسه جانب کمبل را می‌گیرد (Hesse 1966: 1-4). او، با استفاده از ویژگی‌های استعاره و مقایسه نظریه‌های ادبی در تبیین استعاره، رویکرد تعاملی بلک (Black) را در مقابل رویکردی که بلک آن را رویکرد مقایسه‌ای (comparison view) می‌نامد برای استعاره برمی‌گزیند. این رویکرد با برداشت تحت‌اللفظی از استعاره‌ها مخالف است. در مقابل، رویکرد مقایسه‌ای این تلقی را از استعاره می‌پذیرد که هر استعاره با یک تشبیه منطبق است و می‌تواند با آن جای‌گزین شود. بلک معتقد است که هر استعاره چیزی بیش از تشبیه با خود دارد و ممکن است بتوان در پرتو استعاره به مفاهیم جدیدی دست یافت که در وهله اول به آن‌ها توجه نشده است (ibid.: 157-177).

شیخ‌رضایی نیز در مقاله‌ای با عنوان «استعاره و علم تجربی» رویکرد تعاملی بلک را با رویکرد علی دیویدسون مقایسه کرده و در نهایت این پیش‌نهاد را مطرح کرده است که، نظر به این‌که مدل‌های علمی یک‌سان نیستند، می‌توان از هر دو رویکرد برای تبیین مدل علمی به‌منزله استعاره بهره برد. نکته‌ای که در این مقاله براساس دیدگاه هسه مطرح شده است این است که هر استعاره سه جنبه مثبت، منفی، و خنثی دارد. در مدل‌های علمی، یا همان

استعاره‌های علمی، جنبه‌های مثبت همان شباهت‌هایی‌اند که مدل یا استعاره را به ذهن دانشمند متبادر کرده‌اند و جنبه‌های خنثی محدوده‌ای را فراهم می‌کنند که می‌تواند راه‌نمای دانشمندان برای پیش‌برد تحقیقات علمی باشد (شیخ‌رضایی ۱۳۸۸: ۵۷-۷۴). اما هسه بیش از شیخ‌رضایی بر رویکرد بلک تأکید کرده و این نکته را مطرح کرده است که هر استعاره نیازمند فهمیده شدن است و بنابراین، ممکن است مخاطب، هنگام به‌کاربردن استعاره، دچار بدفهمی شود (Hesse 1966: 164). در واقع، این جنبه‌های منفی مستتر در مدل‌ها یا استعاره‌های علمی‌اند که ممکن است بدفهمی‌هایی ایجاد کنند.

رورتی نقدهایی به رویکرد استعاری هسه وارد کرده است که در مقاله مشترکش با او درباره‌اش بحث شده است. رورتی با هسه موافق است که توجه بیش‌ازحد به علم تفکر مدرن را از حالت اعتدال خارج کرده است، اما استراتژی او مبنی بر بهره‌گیری از استعاره به‌مثابه جزء ضروری سخن‌گفتن در بازتوصیف ادعاهای شناختی را به‌اندازه کافی رادیکال نمی‌داند. از نظر او، این امر که هسه هم‌چنان شناخت را به‌منزله موضوع محوری پژوهش‌های خود قرار داده است و دیگر انواع ادعاهای بشری را نادیده می‌گیرد قابل انتقاد است. به‌نظر رورتی، راه برون‌رفت از اشکال یادشده این است که به‌جای آن‌که علم را بخش استاندارد فرهنگ بدانیم، آن را فقط ابزاری برای پیش‌بینی و کنترل تلقی کنیم. هسه، در ادامه، می‌گوید اشکالی که رورتی وارد کرده است از آن‌جا ناشی می‌شود که او معنا را منحصر در کاربرد می‌داند و از نظر او، استعاره فعل زبانی غیرشناختی است و به‌همین علت به‌منزله «صدایی» که هیچ معنایی را بیان نمی‌کند فهمیده می‌شود (Rorty and Hesse 1987).

شلیم (Schlimm 2003) رویکرد فیلسوفانی هم‌چون هسه و هنسون (Hanson) در فلسفه علم را تحت عنوان «اکتشاف و مدل‌ها» طبقه‌بندی و اشاره می‌کند که توجه به اهمیت قیاس و مشابهت در این دیدگاه‌ها ستودنی است، اما انتقاد او این است که برای این کار لازم نبوده است که تا این حد به زبان‌شناسی و علم معانی روی آورند.

از دیدگاه هسه، مفاهیم علمی مانند استعاره‌هایی‌اند که طبیعت را برای ما تفسیر می‌کنند. تا وقتی که استعاره‌ای قوی‌تر، استعاره‌ای که تفسیری کامل‌تر ارائه کند، یافت نشود، استعاره قبلی کاربرد دارد و از آن برای تبیین پدیده‌هایی که مشاهده می‌کنیم بهره می‌بریم. جنبه‌هایی از یک استعاره علمی که نظریه‌پرداز به‌کارگیرنده‌اش به آن توجه نکرده است می‌تواند موجب پیشرفت آن نظریه یا بدفهمی آن مفهوم علمی شود. گاه ممکن است هم‌زمان دو یا چند استعاره مختلف، در کنار هم، قابلیت تبیین پدیده‌ها را داشته باشند، بنابراین هیچ‌کدام را

کنار نمی‌گذاریم. هسه مدل پیش‌نهادی خود را با مدل فرضیه‌ای - قیاسی مقایسه می‌کند و رویکرد خود را کارآمدتر می‌داند:

پیش‌بینی شرط لازم تبیین است یا، به عبارتی نزدیک به آن، تبیین الزاماً باید ابطال‌پذیر باشد. این شرط در مورد رویکرد قیاسی مشکل ایجاد می‌کند، زیرا به لحاظ منطقی، نمی‌توان از قیاس انتظار پیش‌بینی داشت، اما در مورد رویکرد استعاری، از آن‌جاکه دامنه‌ی امر تبیین‌شده با عبارت‌های منتقل‌شده از نظام ثانویه بازتوصیف می‌شود، انتظار می‌رود که هم معنای زبان مشاهده‌ی اصلی جابه‌جا شود و هم واژگانش گسترش یابند و بنابراین، پیش‌بینی به معنای قوی آن امکان‌پذیر خواهد شد. مطمئناً این امر بدان معنا نیست که پیش‌بینی ما قطعاً درست است، اما این احتمال خطا برای هر تبیین و پیش‌بینی‌ای وجود دارد و به هر حال عقلانی خواهد بود، زیرا عقلانیت تنها از طریق پیوستگی تطابق زبان ما به دنیای ما، که به‌طور پیوسته توسعه می‌یابد، تأمین خواهد شد و استعاره یکی از ابزارهای اصلی تحقق این امر است (Hesse 1966: 175).

می‌توان بحثی را که هسه در این‌جا مطرح کرده است با یک مثال آشنا از تاریخ فیزیک، یعنی دوگانه موجی - ذره‌ای که خود هسه نیز در اثری دیگر (Hesse 1961: 263-267) آن را بررسی کرده است، روشن کرد. هنگامی که عبارت موج برای تبیین رفتار نور به کار می‌رود، ابتدا انتشار نور شباهت آن با انتشار امواج آب را به ذهن متبادر می‌کند. در ادامه، جنبه‌های دیگر این استعاره کمک می‌کند تا رفتار نور را در موقعیت‌های مختلف پیش‌بینی کنیم و تحقق این پیش‌بینی‌ها باعث قوت این استعاره می‌شود. زبان علم از طریق تسری اصطلاحاتی هم‌چون دامنه موج، سرعت موج، و بسامد موج که تاکنون در جایی دیگر معناهای دیگری داشتند گسترش می‌یابد. این قوت گرفتن ادامه دارد تا جایی که موقعیت‌هایی یافت می‌شوند که در آن‌ها پیش‌بینی نظریه موجی با شکست مواجه می‌شود. در این‌جا لازم است نظریه‌های دیگری موقعیت را تبیین کنند و البته هرکدام از این مدل‌ها (استعاره‌ها) تا جایی که هنوز کارکرد تبیینی خود را از دست نداده‌اند قابل استفاده‌اند.

### ۲.۳.۳ واقع‌گرایی حداقلی لازمه فعالیت علمی

هسه، برای طرح موضع خود درباره واقعیت، موضع پاتنم (Putnam) درباره واقع‌گرایی را نقد می‌کند. موضع پاتنم این است که، بدون پیش‌فرض گرفتن نوعی انباشتگی (accumulation)، پیش‌روی (progress)، یا هم‌گرایی (convergence) به سوی حقیقت در نظریه‌های علمی، موفقیت علم در پیش‌بینی درست پدیده‌های طبیعی جهان معجزه می‌بود (Putnam 1975).

بنابراین، پاتنم به نوعی واقع‌گرایی توجه می‌کند که در آن هم‌گرایی به منزله تبیینی (explanation) برای موفقیت علمی در نظر گرفته می‌شود. هسه عقیده دارد که در آنجا تبیین به معنای هستی‌شناختی، و نه علمی، به کار رفته است، زیرا پاتنم ادعا نکرده است که فرض او مبنی بر لزوم نوعی پیش‌روی برای علم می‌تواند با واقعیت‌های تجربی رد شود (برای مثال، اگر علم از ارائه پیش‌بینی‌های موفقیت‌آمیز سر باز زند، فرض پاتنم نباید رد شود، زیرا این امر می‌تواند تنها به این معنی باشد که نظریه‌های علمی ما به قدر کافی خوب نبوده‌اند؛ اما به عقیده هسه، این فرض پاتنم درست نیست که موفقیت علمی تنها با واقع‌گرایی به دست می‌آید، وگرنه علم چیزی شبیه به معجزه است. اما واقع‌گرایی بخشی از مجموعه شرایطی است که برای موفقیت لازم است و بدون آن پیش‌بینی‌ها و اعتقاد دانشمندان به علم غیرعقلانی به نظر می‌رسد (Hesse 1976: 261-262). حاصل بحثی که پاتنم مطرح کرده است این است که باید مانع استقرای (induction) مباحث انقلابی استخراج‌شده از تاریخ علم و ورود آن‌ها به فلسفه علم شد، زیرا نتیجه‌ای که از این القائات به دست می‌آید این است که نظریه‌های علمی پیوستگی و هم‌گرایی ندارند و بنابراین از ارجاع واقعی بی‌بهره‌اند. هسه این رویکرد پاتنم را رد می‌کند و می‌گوید که به نظر می‌رسد پاتنم لزوم حفظ پیوستگی و هم‌گرایی در تاریخ علم را یکی از شرایط واقع‌گرایی در نظر گرفته است، اما این امر در واقع یکی از شرایط تبیین موفقیت‌های علمی است. هسه عقیده دارد که برای فراهم کردن این تبیین نیازی نیست که نسخه‌ای چنین قوی از واقع‌گرایی را بپذیریم که پاتنم در نظر دارد. در این‌جا، دو قید متضاد را باید در ذهن نگه داریم: نخست، اصل رجحان‌نداشتن نظریه خودمان که از پذیرش استقرای تاریخ علم برمی‌خیزد و اتفاقاً پاتنم به این اصل حمله می‌کند و آن را مخمصة کواینی (Quinean predicament) می‌خواند و می‌گوید: «ما غیر از نظریه فعلی خودمان از چه نظریه دیگری می‌توانیم استفاده کنیم؟» (Putnam 1975: 182)؛ دوم، قید اصل رشد (principle of growth) که به موفقیت آشکار علم در پیش‌بینی‌ها اشاره می‌کند. هسه به دنبال این است که نشان دهد هر دوی این اصل‌ها را می‌توان با هم تأمین کرد؛ بنابراین واقع‌گرایی حداقلی را که لازمه عقلانی بودن کار علمی دانشمندان است می‌پذیرد، اما دلیلی منطقی برای قائل شدن به واقع‌گرایی علمی، به معنایی که پاتنم در نظر داشت، نمی‌یابد (Hesse 1976: 271).

یکی از مفاهیمی که آریب و هسه در ساختن واقعیت مطرح کرده‌اند پویایی تغییر معنا (dynamics of meaning change) و نیز کل‌گرا بودن آن است. آن‌ها معتقدند که واقع‌گرایان علمی، به‌ویژه پاتنم و دامت، به این دیدگاه انتقاد می‌کنند. به عقیده پاتنم، این پیش‌نهاد امکان هر نوع معنایی، از جمله معنای واژه «معنا»، و نیز امکان هر نوع نظریه کل‌گرایانه در باب معنا

را منتفی می‌کند. دامت هم می‌گوید که این ایده کار گفت‌وگو را برای انسان به وظیفه‌ای فراتر از توانش تبدیل می‌کند. اما آربیب و هسه معتقدند که هرچند این‌گونه بحث‌ها در فلسفه زبان معمول‌اند، اما حداقل دو خطا در آن‌ها وجود دارد: نخست، تغییر معنا در درجات صورت می‌گیرد نه در نوع. همان‌طور که برای سادگی بررسی مسئله می‌توانیم حرکت را تنها در یک راستا از میدان گرانشی بررسی کنیم و از میدان در راستاهای دیگر صرف‌نظر کنیم یا بحث درباره آن‌ها را به‌نحو دیگری ادامه دهیم، در این جا هم می‌توان تغییر معنا را به بخشی از شبکه معنایی محدود کرد و از دیگر بخش‌های آن صرف‌نظر کرد یا بنابر ضرورت فهم آن‌ها را متوقف کرد. هرگز هیچ فهمی کامل نیست، همان‌طور که هیچ اندازه‌گیری فیزیکی‌ای نیست که کاملاً دقیق باشد؛ دوم، علوم شناختی می‌توانند ظرفیت‌های انسان را فراتر از آن چیزی فرض بگیرند که ما می‌توانیم با جزئیات توضیح دهیم یا از آن آگاه شویم. بنابراین، امکان دست‌یابی به معانی‌ای که فراتر از تصور امروز ما باشند منتفی نیست. برای درک این ایده لازم است از رویکرد تحت‌اللفظی معنا فاصله بگیریم و معنای واژه‌ها را استعاری بدانیم. رویکرد تحت‌اللفظی در زبان‌شناسی معادل رویکردهای رئالیسم علمی و نظریه اثبات‌گرایانه دانش است، درحالی‌که رویکرد حاضر هم‌خوانی بیش‌تری با رویکرد تعاملی در زبان‌شناسی دارد. (Arbib and Hesse 1986: 147-148). از سوی دیگر، هسه با تکیه بر آرای خود این ادعا را در نظریه‌ای که آن را نظریه شبکه‌ای معنا می‌نامد مطرح می‌کند که همه زبان‌ها (از جمله زبان علم) استعاری‌اند. براین اساس، زبان علوم طبیعی هم مانند دیگر معارف بشری نیازمند فهمیدن است (Hesse 1988: 1-16).

دانلد هرش درباره رویکرد هسه در کتاب *نظریه‌ها و استعاره اظهار نظر کرده است*. او عقیده دارد که هسه در این اثر می‌کوشد تا علیه توصیف نسبی‌گرایانه کوهن و فایرابند، و نیز موضع واقع‌گرایانه هرش، استدلال کند و راهی میانه را در پیش بگیرد، اما در عمل موضع او را چندان پایدار ارزیابی نمی‌کند و آن را نوعی خاص از رویکرد کوهن - فایرابندی می‌داند. اگرچه هرش در قرارداد معانی لغوی و استعاری کلمات در یک طیف به هم پیوسته با هسه هم‌داستان است، اما با منحصر کردن معنای واژگان علمی به تعبیر استعاری آن‌ها مخالف است. از نظر او، این موضع تاحدزیادی عمل‌گرایانه است (Hirsch 1985).

کریستوفر و مونی نیز عقیده دارند که هسه و آربیب در کتاب *ساختن واقعیت* از موضعی کاملاً ابزارانگارانه درباره نظریه‌های علمی دفاع کرده‌اند. آنچه مسلم است و خود هسه نیز به آن اشاره می‌کند این است که او با وجود تلاشی که برای حفظ واقع‌گرایی دارد

از این که نسبی گرا یا ضدواقع گرا تلقی شود هراسی ندارد (Christopher and Mooney 1991). مینوگو نیز، در مرور کتاب هسه با عنوان *ساختار/استنتاج علمی*، رویکرد او درباره واقع گرایی را بررسی کرده است. از نظر او، رویکرد هسه در این کتاب واقع گرایانه است، اما واقع گرایی اش را نمی توان در بافتار مباحث سستی میان فیلسوفان علم واقع گرا و ابزارانگار درک کرد (Minogue 1978).

### ۳.۳.۳ عینیت دوگانه برای علم

با وجود آن که نظریه های علمی عینیت دارند و با واقعیت هم درارتباط اند، از قطعیت برخوردار نیستند و همواره ممکن است نظریه های جدیدی جای گزین آن ها شوند. هسه، در مقاله ای با عنوان «در دفاع از عینیت» که در کتاب *انقلاب ها و بازسازی ها در فلسفه علم* آمده است و نیز در مقدمه همان کتاب، علوم طبیعی و علوم انسانی را در پارادایم تجربه گرایی مقایسه می کند و سپس، با طرح چالش هایی که پساتجربه گرایان با این تصویر از علوم طبیعی دارند، تشابه میان علوم طبیعی و علوم انسانی را در پارادایم پساتجربه گرایی نشان می دهد. در ادامه، با طرح دیدگاه های هرمنوتیکی درباره علوم انسانی، عینیتی را که در علوم انسانی در این رویکردها پذیرفته شده است به علوم طبیعی، یا حداقل بخش هایی از علوم طبیعی که به دنبال پرسش هایی بنیادی ترند، تسری می دهد.

تجربه گرایان واقعیت های طبیعی را هم از مشاهده گر و هم از تفاسیر نظری مستقل می دانند؛ هم چنین، قوانین طبیعی را بیان گر روابط خارجی، زبان علمی را دقیق و همگانی و تک صدا، و در نهایت معنای مفاهیم علمی را مستقل از کاربردشان می دانند. از طرفی، تعبیر هرمنوتیکی علوم انسانی جنبه انسانی معنا و ساختار التفاتی واقعیت ها را در نظر می گیرد، تفسیر نظریه ای را به گونه ای کل گرا و دارای ارتباط درونی با این واقعیت ها می داند، و این مطلب را تصدیق می کند که زبان تفسیر استعاری است و به طور پویا با موارد خاص قابلیت سازگاری دارد.

همان طور که مطرح شد، هسه با پشت سر نهادن پارادایم تجربه گرایی، به جای قائل شدن به دوگانه علوم انسانی / علوم طبیعی، از نوعی طیف برای ارتباط میان علوم انسانی و علوم طبیعی سخن گفته است. از طرف دیگر، با ارجاع به اثر هابرماس، *دانش و علایق انسان* (Habermas 1971)، میان دو گونه از علاقه به علم تمایز قائل می شود و در ادامه بیان می کند که هریک از این دو نوع علاقه به علم عینیت خاص خود را به دنبال دارد: ابتدا علاقه فنی به کنترل ابزاری بیرونی که عینیت برای آن با روش یادگیرنده خود تصحیح گر (یا چیزی که



هسه از آن با عنوان «ماشین یادگیرنده» یاد می‌کند) تضمین می‌شود. این نوع علاقه در جنبه‌های پیش‌بینی‌پذیرتر علوم انسانی نیز به‌اندازه علوم طبیعی کاربرد دارد. نوع بعدی علاقه ارتباطی است که شامل فهم تفسیری از علوم انسانی می‌شود و نیز کارکرد اجتماعی علوم نظری را (نه به‌منزله هستی‌شناسی صرف، بلکه به‌منزله وساطت نگاه انسان درباره خودش در نسبت با طبیعت) مطرح می‌کند. او، برای تبیین عینیت علمی که این نوع از علاقه در آن‌ها وجود دارد (خواه علوم انسانی باشد، خواه علوم طبیعی)، به عینیتی که هابرماس برای علوم انسانی قائل است ارجاع می‌دهد. از دیدگاه هابرماس، شکل‌های عینیت علوم طبیعی و انسانی فرارونده نیستند، بلکه به ارزش یا علایقی وابسته‌اند که جامعه انسانی متناسب با فعالیت‌هایش به آن‌ها نسبت می‌دهد (ibid.: 313). از آن‌جاکه علوم طبیعی به کنترل فنی علاقه‌مندند است، این علوم به مهارت‌های استنتاج (interrogation) از طبیعت نیاز دارند؛ از سوی دیگر، علایق علوم انسانی معطوف به اجماع (consensus) اجتماعی و ارتباط متقابل و تأثیر عملی در سازمان‌های اجتماعی است و این امر نیازمند مهارت‌های فهم شخصی است. چیزی که عینیت را در علوم انسانی ضمانت می‌کند مشارکت در گفت‌وگو (dialogue) میان پژوهش‌گر و پژوهش‌شونده است که در آن تعامل متقابل رخ می‌دهد (ibid.: 170-185). حاصل نیامدن اجماع یا ارتباط به‌معنای شکست است. در این‌جا، منظور از اجماع اجتماعی است که مشارکت‌کنندگان در گفت‌وگو ایجاد می‌کنند؛ مشارکت‌کنندگانی که هر دویشان امکان مداخله آزادانه و رویارویی و تغییر را دارند. هسه می‌پذیرد که مدل گفت‌وگو برای عینیت علوم طبیعی ناآشنا و حتی کمی شوک‌آور است و این امر را برای کسانی که به پیش‌فرض‌های تجربه‌گرایانه خو گرفته‌اند طبیعی می‌داند، اما آن را یکی از معدود جای‌گزین‌های قابل قبول برای مدل علوم طبیعی‌ای که با علوم انسانی دادوستد دارند می‌داند (Hesse 1973 a: 275-292).

شاید اگر علوم طبیعی را به‌صورت مجزا و منفک ببینیم، نیازی به این تغییر رویکرد نداشته باشیم. اما به‌نظر می‌رسد ورود به حیطه‌هایی هم‌چون آموزش و ترویج علم نیازمند تعامل میان علوم طبیعی و علوم انسانی باشد. این تعامل، همان‌طور که هسه مطرح کرده است، نیازمند تغییر رویکرد است.

هسه عقیده دارد که بررسی جزئی‌تر مدل گفت‌وگو و روش‌شناسی علوم انسانی دو چیز را نشان می‌دهد: نخست، همانندسازی (assimilation) روش‌شناسی علوم طبیعی و علوم انسانی مستلزم این نیست که هر دو روش‌شناسی غیرعینی (non-objective) باشند، زیرا

وظیفه تحلیل هرمنوتیکی دقیقاً این است که شرایط عینیت روش گفت‌وگو را وضوح بخشد؛ دوم، مدل گفت‌وگو به ما می‌گوید که همانندسازی کامل دو نوع روش‌شناسی با شکست مواجه خواهد شد، زیرا طبیعت را نمی‌توان طرف گفت‌وگو در نظر گرفت. بنابراین، هسه قصد ندارد علوم طبیعی و علوم انسانی را به‌طور کامل بر هم منطبق کند، بلکه این دو را در طیفی پیوسته قرار می‌دهد تا امکان تعامل میان آن‌ها فراهم شود (ibid.: 275-292).

#### ۴. یافته‌های پژوهش

پژوهش حاضر به شیوه استنتاجی اجرا شده است؛ به این معنا که آثار هسه در زمینه فلسفه علم را بررسی و مطالعه کرده‌ایم و هر جا که از مفاهیم علمی سخنی به میان آمده است به استنتاج برداشت‌های او از مفاهیم علمی و فهم آن‌ها اقدام کرده‌ایم. حاصل این استنتاج‌ها در کنار هم رویکرد هسه در فهم مفاهیم علمی را تبیین می‌کند. در ادامه، این یافته‌ها را در چهار محور بیان می‌کنیم.

##### ۱.۴ تاریخ‌مندی مفاهیم علمی

هسه علم را در بستر تاریخ تحول آن دنبال می‌کند و برخلاف فیلسوفان علمی چون پاتنم، عقیده دارد که تاریخ علم می‌تواند و باید در نگرش فلسفی فیلسوف علم اثرگذار باشد. در این سیر تاریخی، به روند تحول نظریه‌های علمی توجه شده است و بنابراین، سیر تاریخی مفاهیم علمی در دل این نظریه‌ها اهمیت بسیاری دارد. بر این اساس، یکی از ویژگی‌های مفاهیم علمی تاریخ‌مندی آن‌هاست.

##### ۲.۴ نظری بودن مفاهیم علمی

مفاهیم علمی اجزایی از نظریه‌های علمی‌اند که غالباً ماهیتی کاملاً نظری دارند، اما از طریق جمله‌های نظریه‌ای با مشاهدات دانشمندان مرتبط می‌شوند. اگر مفاهیم علمی به صورت اموری مشاهده‌پذیر (و نه نظری) معرفی شوند، این تصور ایجاد می‌شود که طبیعت به شکل همین مفاهیم مشاهده شده است و بنابراین، فهم نهایی طبیعت تنها به همین صورت امکان‌پذیر است. در عوض، اگر به ماهیت نظری و هم‌چنین کارکرد تبیینی آن‌ها توجه کنیم، راه برای شناخت عمیق‌تر مفاهیم و نیز پیشرفت در تولید علم باز می‌شود.

### ۳.۴ استعاری بودن مفاهیم علمی

مفاهیم علمی طبیعت را به شیوه‌ای استعاری تفسیر می‌کنند. پس از به‌کاربردن آن‌ها در نظریه‌ها، طبیعت بسیار شبیه این استعاره‌ها به نظر می‌رسد، اما همیشه این امکان وجود دارد که استعاره‌ای جدیدتر پیدا شود که طبیعت را گویاتر تفسیر کند و بر فهم انسان از طبیعت بیفزاید. اتخاذ این رویکرد به دو طریق می‌تواند راه را برای پیشرفت و تولید علم باز کند: نخست، استعاری دیدن مدل‌های علمی باعث می‌شود، همان‌طور که در مثال مدل توپ بلیارد مطرح شد، بتوانیم از جنبه‌های خنثایی که در استعاره مستترند برای الهام‌گرفتن و توسعه مدل حاضر بهره ببریم؛ دوم، استعاری دیدن مفاهیم علمی باعث می‌شود ذهن دانشمندان برای پذیرفتن استعاره‌های جدیدی که ممکن است به‌گونه‌ای قوی‌تر با واقعیت ارتباط برقرار کنند باز باشد.

### ۴.۴ فهم متفاوت افراد از مفاهیم علمی

همان‌طور که مطرح شد، همه مدل ماشین یادگیرنده را برای تبیین سازوکار رشد علمی مطرح کرده است، اما به نظر می‌رسد می‌توان از آن برای تبیین این که افراد چگونه مفاهیم علمی را فهم می‌کنند نیز بهره برد؛ به این معنی که هر فردی از هنگام اولین مواجهه خود با محیط شروع به جمع‌آوری داده‌های حسی می‌کند و نظریه‌های خود درباره محیط را به مرور شکل می‌دهد. هر ورودی جدید می‌تواند به تغییراتی در نظریه‌های قبلی منجر شود یا نظریه‌ای را به کل متحول کند. افراد مختلف، با توجه به شرایط متفاوتی که در آن رشد کرده‌اند، ممکن است مفاهیم متفاوتی در ذهن خود شکل بدهند و هنگام مواجهه با ورودی‌های به‌ظاهر یک‌سان، در پرتو نظریه‌های خود، تفسیرهای متفاوتی داشته باشند. این امر باعث می‌شود مشاهده علمی آن‌گونه که به نظر می‌رسد ساده نباشد. برای مثال، مشاهده یک دانش‌آموز در جریان یک آزمایش علمی با مشاهده معلمش متفاوت است و بنابراین فهم و برداشت این دو از یک تجربه یک‌سان نیست.

### ۵.۴ پویایی فهم مفاهیم علمی

یکی دیگر از مباحثی که می‌تواند از رویکرد همه در تبیین فهم مفاهیم علمی حاصل آید پویایی تغییر معناست. اگر مفهوم‌های علمی را نیز مانند معانی در ادبیات در نظر بگیریم، تغییر مفاهیم علمی را نیز باید پویا بدانیم. لازمه این پویایی این است که فهم مفاهیم علمی

نیز از حالت ایستا خارج شود. اگر مفاهیم علمی به شیوه‌ای ایستا به افراد معرفی شوند، نمی‌توانند با جریان پیشرفت علم و تغییر مفاهیم علمی همراه شوند. این امر به‌ویژه در ترویج علم و آموزش علوم با هدف پرورش افرادی که بتوانند در حیطه تولید علم نقشی داشته باشند مهم است.

## ۵. نتیجه‌گیری

در این پژوهش از رویکردی که هسه در فلسفه علم بسط داده است برای تبیین ویژگی‌های مفاهیم علمی و فهم آن‌ها بهره بردیم. آنچه به یافته‌های این پژوهش اهمیت می‌دهد به‌کار بستن آن در موقعیت‌هایی است که درک نکردن مفاهیم علمی و چگونگی فهم آن‌ها مشکلاتی را ایجاد می‌کند. برای مثال، در کلاس‌های درس علوم و دیگر درس‌های مربوط به علوم طبیعی، دست‌نیافتن دانش‌آموزان به درک درست مفاهیم علمی و نیز بی‌بهرگی معلمان از درک درست چگونگی فهم مفاهیم علمی می‌تواند به مشکلاتی در فهم مفاهیم علمی منجر شود که در پژوهش‌های مربوط به آموزش علوم با تعبیر «کج‌فهمی» از آن‌ها یاد می‌شود. در ترویج علم نیز توجه به این امر اهمیت زیادی دارد، زیرا در آن‌جا هم فهم درست افراد از مفاهیم علمی برای برقراری ارتباط میان زندگی و علم و نیز برای به‌کار بستن مناسب علم در زندگی روزمره اهمیت فراوانی دارد.

## کتاب‌نامه

- اعتماد، شاپور (۱۳۷۵)، *دیدگاه‌ها و برهان‌ها؛ مقاله‌هایی در فلسفه علم و فلسفه ریاضی* (ترجمه، تألیف، و گردآوری)، تهران: نشر مرکز.
- آکاشا، سمیر (۱۳۸۷)، *فلسفه علم، ترجمه هومن پناهنده*، تهران: فرهنگ معاصر.
- اشتگ‌مولر، ولفگانگ (۱۳۷۵)، «علم متعارف و انقلاب‌های علمی». در: *دیدگاه‌ها و برهان‌ها؛ مقاله‌هایی در فلسفه علم و فلسفه ریاضی*، ترجمه، تألیف، و گردآوری شاپور اعتماد، تهران: نشر مرکز.
- پوپر، کارل (۱۳۷۵)، «معیار تعیین خصلت تجربی دستگاه‌های نظری». در: *دیدگاه‌ها و برهان‌ها؛ مقاله‌هایی در فلسفه علم و فلسفه ریاضی*، ترجمه، تألیف، و گردآوری شاپور اعتماد، تهران: نشر مرکز.
- شیخ‌رضایی، حسین (۱۳۸۸)، «استعاره و علم تجربی»، فصل‌نامه *اندیشه دینی*، دانشگاه شیراز، ش ۳۰، پیاپی ۳۰.
- کارنپ، رودلف (۱۳۷۵)، «علوم صوری و علوم تجربی». در: *دیدگاه‌ها و برهان‌ها؛ مقاله‌هایی در فلسفه علم و فلسفه ریاضی*، ترجمه، تألیف، و گردآوری شاپور اعتماد، تهران: نشر مرکز.

گادفری - اسمیت، پیتر (۱۳۹۲)، *درآمدی بر فلسفه علم؛ پژوهشی در باب یک صد سال مناقشه بر سر چیستی علم*، ترجمه نواب مقربی، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

- Arbib, M. A. and M. B. Hesse (1986), *the Construction of Reality*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Campbell, N. R. (1920), *Physics the elements*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Christopher, F. and S. J. Mooney (1991), "Theology and Science: a New Commitment to Dialogue", *Theological Studies*, vol. 52, no. 52.
- Crease, R. P. (1998), *Hermeneutics and the Natural Sciences: Introduction*, Kluwer Academic Publishers: Netherlands.
- Eger, M. (1992) "Hermeneutics and Science Education: an Introduction", in: *Science and Education*, vol. 1, no. 4.
- Eger, M. (1997), "Achievements of the Hermeneutic-Phenomenological Approach to Natural Science: a Comparison with Constructivist Sociology", *Man and World*, vol. 30, no. 3.
- Gutting, G. (2005), *Continental Philosophy of Science*, United Kingdom: Blackwell publishing Ltd.
- Habermas, J. (1971), *Knowledge and Human Interests*, trans. J. Shapiro, Boston: Beacon.
- Hesse, M. B. (1961), *Forces and Fields; the Concept of Action at a Distance in the History of Physics*, Dover unabridged Republication.
- Hesse, M. B. (1966), *Models and Analogies in Science*, Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- Hesse, M. B. (1973 a), "Indefense of objectivity", *Annual Philosophical Lectures*, proceeds of the British Academy, vol. 8.
- Hesse, M. B. (1973 b), "Models of Theory Change", in: *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, P. Suppes et al. (eds.), Amsterdam.
- Hesse, M. B. (1976), "Truth and the Growth of Scientific Knowledge", in: *PSA 1976: Proceedings of the 1976 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 2: *Symposia and Invited Papers*, F. Suppe and P. D. Asquith (eds.), Philosophy of Science Association: East Lansing (Mich).
- Hesse, M. B. (1980), *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*, Brighton: Harvester press.
- Hesse, M. B. (1988), "the Cognitive Claims of Metaphor", *the Journal of Speculative Philosophy*, New Series, vol. 2, no 1.
- Hirsch, Jr. E. D. (1985), "on Theories and Metaphor: a Comment on Mary Hesse's Paper", *New Literary History, Philosophy of Science and literary theory*, vol. 1, no. 17.
- Minogue, B. P. (1978), "Realism and Intentional Reference", *Philosophy of Science*, vol. 3, no. 45.
- Popper, K. R. (1979), *Objective Knowledge: an Evolutionary Approach*, Oxford: Oxford University Press (first published 1972).
- Putnam, H. (1975), "What Is "Realism"?", *Proceedings of the Aristotelian Society* (new series), vol. 76:

- Rashford, J. M. (2009), *Considering Hans-Georg Gadamer's Philosophical Hermeneutics as a Referent for Student Understanding of Nature-of-Science concepts*, Middle-Secondary Education and Instructional Technology Dissertations, Georgia State University.
- Rorty, R. and M. B. Hesse (1987), "Unfamiliar Noises", *Proceedings of Aristotelian Society*, vol. 61.
- Rouse, J. (2005), "Heidegger on Science and Naturalism", in: *Continental Philosophy of Science*, Gary Gutting (ed.), Oxford: Blackwell Publishing.
- Schlimm, D. (2003), "Axiomatics and Progress in the Light of 20th Century Philosophy of Science and Mathematics", *Papers of the Conference Held in Bonn*, February, 14-17.
- Shaw, R. K. (2009), "the Metaphysics of Physics Education", Annual conference of Philosophy of Education Society of Australasia, Hawaii.
- Shaw, R. K. (2012), "the Implications for Science Education of Heidegger's Philosophy of Science", *Educational Philosophy and Theory*, vol. 45, no. 5.
- Shaw, R. K. (2010), *Truth and Physics Education: a Heideggerian Analysis*, Thesis submitted in fulfilment of the degree of doctor of philosophy, Auckland: the University of Auckland.