

## خلاصه کتاب چیستی علم – فصل 1 تا 5

خلاصه ای از مقدمه :

در عصر جدید به علم ارج بسیار گذاشته می شود. دلیل این ارج و اقبال به علم چیست؟ اساس مرجعیت علم و دانشمندان کدام است؟

کتاب عهده دار جواب به سؤالاتی از این دست است.

یک تلقی غلط از علم که در فصول آغازین کتاب رد خواهد شد و اتفاقاً برخی از دانشمندان و بسیاری از شبه دانشمندان از آن جانبداری می کنند پیروی بسیاری از افراد رشته های گوناگون از روش تجربی فیزیک است. برای این افراد ، این روش شامل جمع آوری واقعیات به وسیله مشاهده و آزمایش دقیق ، و سپس استنتاج قوانین و نظریه ها از آن به مدد نوعی شیوه منطقی است.

تحولات جدید در فلسفه علم مشخص کرده است که اصولاً هیچ روشی که بتواند صدق و یا حتماً صدق احتمالی نظریه های علمی و همچنین ابطال قطعی آنها را ثابت کند وجود ندارد. بعضی از براهین اقامه شده برای این مدعا بر ملاحظات منطقی و فلسفی گذاشته شده اند و برخی دیگر بر اساس تحلیل مفصل تاریخ علم و تاریخ جدید نظریه های علمی استوار گشته اند.

از پیامدهای درک این نکته کنار گذاشتن این فکر است که علم یک فعالیت عقلانی است که مطابق روش یا روش های خاصی عمل می کند. چنین نگرشی را می توان در کتاب " علیه روش : طرح یک نظریه شناخت نظم گریزانه " و مقاله ای با عنوان " فلسفه علم : مباحثی با گذشته درخشان " از فیلسوف معروف پل فایرابند ملاحظه کرد.

فلسفه علم تاریخی دارد. فرانسیس بیکن از جمله پیشگامانی بود که کوشیدند چیستی روش علم جدید را به تفصیل کشند. شرح و تحقیق در این تاریخ موضوع جالب توجهی است. به طور مثال تحقیق درباره ظهور پوزیتیویسم منطقی که در دهه های آغازین قرن بیستم در وین پا به عرصه وجود گذاشت.

پوزیتیویسم منطقی شکل افراطی تجربه گرایی است که بر طبق آن نه تنها می توان نظریه ها را ، از آن رو که با تکیه بر واقعیات حاصل از مشاهده قابل اثباتند ، تصویب و توجیه کرد ، بلکه پنداشته می شود آنها فقط در صورتی معنا دارند که با این شیوه به دست آمده باشند.

کارل پاپر در وین و گاستون باشلار در فرانسه از سال 1934 آثاری منتشر کرده بودند که حاوی ابطال نسبتاً قطعی پوزیتیویسم بود ولی با این وجود موج پوزیتیویسم متوقف نشد و مثلاً در همان زمان ( 1936 ) فیلسوف انگلیسی ای جی ایر این مکتب را با کتاب " زبان ، حقیقت و منطق " در انگلستان مرسوم کرد.

#### خلاصه کتاب چیستی علم : بخش دوم

( الف )

در نتیجه انقلاب علمی ، که عمدتاً در قرن هفدهم و توسط دانشمندان بزرگی چون گالیله و نیوتون رخ داد ، عده ای ، مانند فرانسویس بیکن ، برآن شدند که تجربه را هرچه بیشتر به منزله معرفت محسوب کنند. ایشان غرق شدن فلاسفه طبیعت شناس قرون وسطی را در آثار قدما ، بویژه ارسطو ، و در انجیل به منزله منابع معرفت ، اشتباه دانستند.

( ب )

مطابق استقراگرایی سطحی ، علم با مشاهدات آغاز می شود. مشاهده گر باید دارای اعضای حسی معمولی و سالم باشد و باید آنچه را با توجه به وضعیت مورد مشاهده می تواند ببیند ، بشنود ، و غیره ، با امانتداری تمام ضبط کند و این عمل باید با ذهنی خالی از پیشداوری انجام پذیرد. صدق گزاره هایی راجع به چهره ای از دنیا را می توان به نحوی مستقیم با به کارگیری بدون پیشداوری

حواس مشاهده گر توجیه یا تصدیق کرد. گزاره هایی که این گونه به دست آمده باشند ( گزاره های مشاهدهتی ) اساسی را به وجود می آورند که قوانین و نظریه ها ، که مجموعاً معرفت علمی را می سازند ، از آن اخذ می شوند.

گزاره ها در این تلقی به دو گروه عمده تقسیم می شوند: گزاره های شخصی ، گزاره های کلیه گزاره های شخصی : مربوط به واقعه ای خاص در مکانی مشخص و زمانی معین هستند. مثلاً :

در ساعت دوازده نیمه شب اول ژانویه 1975 میلادی ، سیاره مریخ در فلان موقعیت در آسمان ظاهر شد.

گزاره های کلیه : به کل حوادث نوع خاصی در تمام مکان ها و زمان ها اشعار دارند. قوانین و نظریه ها که معرفت علمی را می سازند همه تصریحاتی کلی از این نوعند و گزاره های کلیه نامیده می شوند. مثلاً :

سیارات در مدارهای بیضی شکل به دور خورشید می گردند.

چگونه می توان از گزاره های شخصی که از مشاهده نتیجه می شوند به گزاره های کلیه ، که معرفت علمی را می سازند رسید ؟

پاسخ استقراگران این است با برآورده شدن شرایط زیر ما مجاز به این کار هستیم :

یک ( تعداد گزاره های مشاهدهتی که اساس تعمیم را تشکیل می دهند باید زیاد باشد.

دو ( مشاهدات باید تحت شرایط متنوعی تکرار شود.

سه ( هیچ یک از گزاره ای مشاهدهتی نباید با قانون جهانشمول مأخوذ ، معارضه داشته باشد.

استدلال فوق که اخذ گزاره ای کلی را از تعداد محدودی گزاره شخصی موجه می داند استدلال استقرائی ، و فرآیند آن استقرا نامیده شده است.

بنابراین طبق نظر استقراگرایان سطحی علم بر اساس اصل استقرا بناشده و معرفت علمی به وسیله استقرا از بنیان مطمئنی که به واسطه مشاهده به دست آمده ساخته می شود. اگر بخواهیم اصل استقرا را به صورت خلاصه فرمول بندی کنیم به گزاره زیر می رسیم :

اگر تعداد زیادی الف تحت شرایط بسیار متنوعی مشاهده شوند و اگر بدون استثنا تمام الف های مشاهده شده خاصه ب را داشته باشند ، آنگاه تمام الف ها خاصه ب را دارا هستند.

( ج )

همینکه دانشمندی نظریه ها و قوانین جهانشمولی در اختیار داشته باشد می تواند از آنها نتایج مختلفی اخذ کند که به منزله تبیین و پیش بینی به کار او آیند. استدلالی که در این قبیل استنتاجات وجود دارد استدلال قیاسی نامیده می شود. بررسی استدلال قیاسی معرفت منطقی را تشکیل می دهد. در زیر نمونه ای از یک قیاس منطقی را ملاحظه می کنیم :

1- تمام کتب فلسفی خسته کننده اند.

2- این کتاب راجع به فلسفه است.

3- این کتاب خسته کننده است.

اگر مقدمات یک قیاس منطقاً معتبر ، صحیح باشد ، آنوقت نتیجه هم باید صحیح باشد. ( مانند مثال بالا )

مثالی که نتیجه لزوماً صحیح نیست :

1- بسیاری از کتب فلسفی خسته کننده اند.

2- این کتاب راجع به فلسفه است.

3- این کتاب خسته کننده است.

منطق و قیاس به تنهایی نمی توانند صدق گزاره ای واقعی از نوع مثال های فوق را اثبات کنند. تنها چیزی که منطق می تواند در اینجا عرضه کند این است که اگر مقدمات صادق باشند ، در آن صورت نتیجه باید صادق باشد. یک استدلال می تواند قیاس منطقی معتبر و کاملی باشد حتی اگر مشتمل بر مقدمه ای باشد که در واقع کاذب است. مثال :

1- تمام گربه ها پنچ پا دارند.

2- ملوسی گربه من است.

3- ملوسی پنچ پا دارد.

( د )

برای استقراگرایان منبع صدق ، منطق نیست بلکه تجربه است.

گزاره هایی که وضعیت مورد تحقیق را وصف می کنند شرایط اولیه نامیده می شوند. توصیف وضعیت های آزمایشی نمونه هایی از شرایط اولیه هستند.

شکل کلی تمام پیش بینی ها و تبیین های علمی به طور خلاصه ( از دید استقراگرایان ) عبارتند از :

1- قوانین و نظریه ها

2- شرایط اولیه

3- پیش بینی ها و تبیین ها

شکل زیر ، خلاصه کامل داستان علم به روایت استقراگرایان را نشان می دهد.

یافته های حاصل از مشاهده <<< (به وسیله استقرا) <<< قوانین و نظریه ها <<< (به وسیله قیاس) <<< پیش بینی و تبیین

( ۵

جاذبه تبیین استقراگرایان سطحی از علم در این نکته نهفته است که تبیینی منظم از بعضی پندارهای رایج مربوط به ماهیت علم ، قدرت تبیین و پیش بینی ، عینیت و اطمینان بخشی برتر آن نسبت به اشکال دیگر معرفت عرضه می دارد.

عینیت علم در تلقی استقراگرایان از این واقعیت اخذ می شود که هم مشاهده و هم استدلال استقرایی خود عینی هستند.

**خلاصه کتاب چیستی علم : بخش سوم**

( الف

مطابق نظر استقراگرایان سطحی

اولاً علم با مشاهده آغاز می شود.

ثانیاً مشاهده اساس مطمئنی در اختیار می نهد که معرفت علمی برآن بنا می شود.

ثالثاً معرفت علمی با استقرا از گزاره های مشاهدتی اخذ می شود.

در این فصل قسمت سوم نظر ایشان مورد چون و چرا قرار می گیرد.

سؤال اساسی این است که چگونه می توان اصل استقرا را توجیه کرد؟

استقراگرایان برای پاسخ ، دو رویکرد در اختیار دارند :

یک ( توسل به منطق

دو ( تکیه بر تجربه

اما توسل به منطق نمی تواند توجیه گر اصل استقرا باشد زیرا در استنباطات استقرایی امکان دارد نتیجه برهان استقرایی کاذب باشد و حال آنکه مقدمات آن صادق باشند بدون اینکه چنین وضعی متضمن تناقض باشد.

از سوی دیگر تکیه بر تجربه نیز توجیه گر اصل استقرا نیست. برهانی که برای توجیه استقرا با تکیه بر تجربه اقامه شده به شکل زیر است :

اصل استقرا در موقع الف 1 موفقیت آمیز بود.

اصل استقرا در موقع الف 2 موفقیت آمیز بود.

.....

اصل استقرا در موقع الف n موفقیت آمیز بود.

اصل استقرا همیشه موفقیت آمیز است.

دیوید هیوم در اواسط قرن هجدهم به طور قطعی نشان داد که توجیه فوق متضمن دور است. یعنی خود متوسل به همان استدلال استقرایی می شود که اعتبار آن نیاز به توجیه دارد. این مشکل توجیه استقرا همان است که در سنت فلسفی " مسأله استقرا " نام گرفته است.

علاوه بر دور موجود در توجیه اصل استقرا ، این اصل در به کار بردن شروط " کثرت " و " تنوع " ( رجوع شود به تعریف اصل استقرا در فصل اول ) دچار ابهام است. چند مشاهده ، کثیر محسوب می شود؟ چه چیز به منزله تنوع مهم شرایط محسوب می شود؟ و قس علی هذا.

( ب )

برای رفع بعضی از انتقادات بخش قبلی ، می توان موضع افراطی استقراگرای سطحی را تعدیل کرد. در این موضع تعدیل یافته اگر چه نمی توان صدق کامل تعمیم های حاصل از استقراهای مجاز را تضمین کرد ولی این تعمیم ها " احتمالاً " صادقند. معرفت علمی ، معرفتی اثبات شده نیست لکن معرفتی است که " احتمالاً " درست است. بدین ترتیب صورت احتمالی اصل استقرا عبارت است از :

اگر تعداد زیادی الف در شرایط متنوع وسیعی مشاهده شوند ، و اگر تمام الف های مشاهده شده بدون استثنا خاصه ب را داشته باشند در این صورت تمام الف ها احتمالاً دارای خاصه ب هستند.

اصل تعدیل یافته در صورت جدیدش هنوز هم یک گزاره کلی است و نه با توسل به منطقی و نه با تکیه بر تجربه قابل توجیه نیست. در توجیه آن با تکیه بر تجربه دوباره به همان دوری می رسیم که در صورت اصلی آن رسیده بودیم.

حتی اگر بتوان اصل تعدیل شده را توجیه کرد مسائل بیشتری گریبانگیر استقراگرای محتاط خواهد شد. مثلاً هرچه قدر شواهد مشاهدهتی در تأیید گزاره ای افزایش یابد همچنان احتمال صدق تعمیم استقرایی ما صفر خواهد بود.

راه دیگری که برای حفظ مسلک استقراگرایی اندیشیده شده متضمن عدم نسبت دادن احتمالات به قوانین و نظریه های علمی است. به جای آن به احتمال صدق هر یک از پیش بینی ها توجه شده است. طبق این رویکرد ، هدف علم ، برای مثال تعیین احتمال طلوع فردای خورشید است و نه تعیین احتمال اینکه خورشید همیشه طلوع خواهد کرد. دستگاه های چندی حول این محور تکوین یافته اند تا مقدار احتمال پیش بینی های منفرد را محاسبه کنند.

دو ایراد این گونه دستگاه ها عبارت است از اینکه اولاً این تصور که مقصود از علم تولید مجموعه ای از پیش بینی هاست ، و نه یافتن معرفت به شکل دستگاهی از گزاره های کلی ، خلاف شهود و وجدانیات عادی ماست. ثانیاً حتی اگر هدف علم را محدود به پیش بینی ها کنیم می توان استدلال کرد که نظریه های علمی ، و در نتیجه قضایای کلی ، به طور محتوم در تخمین احتمال موفقیت پیش بینی ها به کار می آیند. و بنابراین این موضوع که درستی پیش بینی ها به نظریه



ها و قوانین کلی متکی است ، تلاش استقراگرایان را برای تعیین مقداری برای احتمال پیش بینی های منفرد که صفر نباشند ، بی ثمر می سازد.

( ج )

پاسخ های چندی به مسأله استقرا می توان داد:

یک ( ما می توانیم ابتدای علم بر استقرا و هم برهان هیوم را که استقرا نمی تواند با توسل به منطق و تجربه تصدیق شود بپذیریم و نتیجه بگیریم که علم را نمی توان به طور منطقی توجیه کرد.

دو ( پاسخ دوم عبارت است از سست کردن این شرط استقراگرایان که تمام معارف غیر منطقی باید از تجربه اخذ شوند و نیز اقامه براهین دیگری برای توجیه اصل استقرا. با این حال مسلم فرض کردن اصل استقرا قابل قبول نیست زیرا چیزی را که مسلم فرض کرده ایم بستگی وثیقی به تربیت ، پیش داوری ها و فرهنگ ما دارد.

سه ( راه حل سوم برای مسأله استقرا عبارت است از اینکه ابتدای علم بر استقرا را انکار کنیم.

### **خلاصه کتاب چیستی علم : بخش چهارم**

الف (مقدمه

همان طور که پیش تر نیز عنوان شد از دیدگاه استقراگرایان سطحی دو فرض مهم درباره مشاهده وجود دارد :

اول اینکه علم با مشاهده آغاز می شود.

دوم اینکه مشاهده اساس وثیقی فراهم می کند که می توان از آن معرفت به دست آورد.

در این فصل هر دو فرض به شیوه های گوناگون مورد نقادی قرار خواهد گرفت.

ب) تلقی رایج از مشاهده

بحث خود را در مشاهده در این قسمت به حوزه بینایی محدود می کنیم با این توضیح که آنچه ارائه می شود به سهولت می توان در قالب دیگر حواس نیز بیان کرد.

استقراگرایان در وصف خود از مشاهده بر دونکته تأکید می کنند :

اولاً ، تا آنجا که خواص جهان خارجی توسط مغز در عمل دیدن ضبط می شود انسان مشاهده گر دسترسی کمابیش مستقیمی به آن خواص دارد.

ثانیاً ، دو مشاهده گر عادی که شیء یا منظره واحدی را از یک مکان مورد مشاهده قرار می دهند هر دو همان چیز را خواهند دید.

ج) تجارب بصری توسط تصاویر منقوش بر شبکه تعیین نمی شوند

قراین بسیار نشان می دهد تجربه ای که مشاهده گران هنگام مشاهده شیء کسب می کنند صرفاً توسط اطلاعاتی که به شکل نور به داخل چشم می رود ، تعیین نمی گردد. همچنین ، این تجارب صرفاً توسط تصاویر منقوش بر شبکه مشاهده گران ایجاد نمی گردد. آنچه یک مشاهده گر می بیند ، به عبارت دیگر تجربه بینایی مشاهده گر هنگام نگاه کردن به شیء تا حدی به تجارب گذشته ، معرفت و انتظارات وی بستگی دارد.

پاسخ رایج به ادعای بالا درباره مشاهده که با انواع مثال ها تأیید شده است ، این خواهد بود که مشاهده گرانی که به یک منظره و از یک مکان نگاه می کنند یک چیز را می بینند لکن تفسیرشان از آنچه می بینند متفاوت است. اما در جواب باید گفت که تا آنجا که به ادراک مربوط می شود تنها چیزهایی که مشاهده گر با آنها تماس مستقیم و بلاواسطه دارد تجارب اوست. این تجارب به طور یکسان و لایتغیر حاصل نمی شوند بلکه به نسبت انتظارات و معرفت مشاهده گر تغییر می کنند. آنچه وضعیت فیزیکی مورد مشاهده به طور یکسان فراهم می کند تصویر روی شبکه چشم مشاهده گر است لکن مشاهده گر ارتباط ادراکی مستقیم با آن تصاویر ندارد.

د) گزاره های مشاهدتی دربردارنده نظریه هستند

گزاره های مشاهدتی هستی هایی همگانی هستند که به زبان عام صورت بندی شده و دربرگیرنده نظریه هایی با درجات مختلف از کلیت و پیچیدگی هستند. به محض اینکه گزاره های مشاهدتی به مثابه بنیاد استوار مزعوم علم مورد تأمل قرار گیرند در خواهیم یافت که بر خلاف ادعای استقراگرایان ، نوعی نظریه باید مقدم بر کلیه گزاره های

مشاهدتی شده باشد و گزاره های مشاهدتی همان اندازه خطاپذیرند که نظریه های مضمّر در آنها. یعنی گزاره های مشاهدتی همواره به زبان نوعی نظریه بیان می شوند و به همان اندازه دقیق خواهند بود که چهارچوب نظری یا مفهومی مورد استفاده آنها دقیق باشد.

بنابراین استقراگرایان به دو دلیل به خطا رفته اند :

اول آنکه علم با گزاره های مشاهدتی آغاز نمی شود زیرا نوعی نظریه مقدم بر تمام گزاره های مشاهدتی است.

دوم آنکه گزاره های مشاهدتی از آن رو که خطاپذیرند ، بنیاد استواری در اختیار نمی نهند که بتوان معرفت علمی را بر آنها بنانهاد.

ه) هدایت مشاهده و آزمایش به وسیله نظریه

طبق نظر سطحی ترین استقراگرایان ، اساس معرفت علمی با مشاهداتی فراهم می آید که مشاهده گری بی نظر و بی غرض انجام می دهد. اگر این نظر را موافق ظاهر آن تعبیر کنیم آن را مهمل و غیرقابل دفاع خواهیم یافت.

مشاهدات و آزمایش ها به منظور آزمودن یا بهتر فهمیدن نظریه صورت می گیرند و فقط مشاهداتی که برای آن منظور مناسب و مربوط تشخیص داده شوند باید ضبط و ثبت گردند. با این وصف ، از آنجا که نظریه ها که مقوم معرفت علمی هستند خود خطاپذیر و ناکاملند رهنمودهایشان برای تمییز مشاهدات مربوط به پدیدار مورد تحقیق ، ممکن است خطا باشد و باعث غفلت از عوامل مهمی شود. لکن این مسأله باید با تکمیل و وسعت بخشیدن به نظریه هایمان چاره سازی شود نه با ضبط فهرست بی پایانی از مشاهدات بی هدف.

و) استقراگرایی به طور قطعی ابطال نشده است

هیچ یک از استقراگرایان جدید و پیچیده تر تمایلی به برگرفتن صورت سطحی استقراگرایی ندارند. آنها با تمییز نهادن بین شیوه ای که یک نظریه نخستین بار به اندیشه در می آید و یا کشف می گردد از طرفی و شیوه ای که با آن نظریه ای توجیه می شود و یا تواناییهایش ارزیابی می شود از طرفی دیگر ، می توانند این ادعا را که علم باید با مشاهدات بدون پیش داوری و نظر آغاز شود وانهند.

تمییز نهادن بین مقام کشف و دستیابی و مقام نقد و ارزیابی ، استقراگرایان را از بخشی از انتقادات مطرح شده در این فصل که مربوط به ادعای آغاز شدن علم با مشاهده است ، می رهند. با این حال این تمییز نهادن خود مورد سؤال است.

حتی اگر روا داریم که استقراگرایان مقام کشف و ظهور نظریه ها را از مقام ارزیابی و سنجش آنها تمییز نهند ، موضعشان هنوز به دلیل این دقیقه که گزاره های مشاهدتی گرانبار از نظریه و در نتیجه خطاپذیر هستند ، در معرض خطر جدی قرار دارد.

با این حال براهینی که در رد استقراگرایی ارائه شد ابطال مطلقاً قطعی آن را موجب نمی شود و استقراگرایان می توانند دفاع های هوشمندانه ای طرح کنند.