

روش علمی یا Scientific Method

علم تلاشی نظام مند است که دانش را در قالب توضیحات و پیش بینی های قابل آزمایش درباره تمامیت جهان می سازد و سازمان میدهد.

ما برای درک بهتر جهان مادی اطرافمان به علم و معرفت علمی نیازمندیم. با این حال برای رسیدن به علم و دانش و معرفت ما به یک قابل اتکا نیازمندیم.

روش علمی شامل مراحل زیر می باشد:

1. مشاهده
2. پرسش
3. ارائه فرضیه یا یک توضیح قابل آزمایش
4. پیش بینی کردن بر اساس فرضیه ارائه شده
5. آزمایش کردن پیش بینی
6. تکرار مجدد تمام مراحل بالا برای ارائه پیش بینی ها و فرضیات جدید (نتیجه گیری)

1- مشاهده

فرض کنید دو تکه نان دارید، آنها را داخل توستر گذاشته و دکمه را فشار می دهید. با این حال، نان شما برشته نمی شود.

2- پرسش

چرا نان من برشته نشد؟

3- ارائه فرضیه

فرضیه پاسخی بالقوه برای این سوال است که می تواند به نحوی آزمایش شود. به عنوان

مثال، فرضیه ما در این مورد می تواند این باشد که نان تست به دلیل خرابی پریز برق برشته نشده است.

این فرضیه لزوماً توضیح درستی نیست. در عوض، این یک توضیح احتمالی است که می توانیم آن را آزمایش کنیم تا ببینیم آیا احتمالاً درست است یا نیاز به ایجاد یک فرضیه جدید داریم.

4- پیش بینی کردن

پیش بینی نتیجه ای است که ما انتظار داریم ببینیم آیا فرضیه درست است یا خیر. در این مورد، ممکن است پیش بینی کنیم که اگر پریز برق خراب باشد، وصل کردن توستر به پریز دیگری باید مشکل را برطرف کند.

5- آزمایش کردن

برای آزمایش فرضیه، باید یک مشاهده یا آزمایشی مرتبط با پیش بینی انجام دهیم. به عنوان مثال، در این مورد، ما توستر را به یک پریز دیگر وصل می کنیم و می بینیم که آیا برشته می شود یا خیر.

- اگر توستر نان تست می کند، این فرضیه پشتیبانی می شود - احتمالاً درست است.

- اگر توستر برشته نمی شود، این فرضیه پشتیبانی نمی شود - احتمالاً اشتباه است.

نتایج یک آزمون ممکن است یک فرضیه را تأیید یا در تضاد باشد. نتایجی که از یک فرضیه پشتیبانی می کنند نمی توانند به طور قطعی درستی آن را ثابت کنند، اما به این معنی هستند که احتمالاً درست است. از سوی دیگر، اگر نتایج با یک فرضیه مغایرت داشته باشد، احتمالاً آن فرضیه صحیح نیست. مگر اینکه نقصی در آزمون وجود داشته باشد - احتمالی که همیشه باید در نظر بگیریم - نتیجه متناقض به این معنی است که می توانیم فرضیه را کنار بگذاریم و به دنبال فرضیه جدیدی بگردیم.

6- تکرار

آخرین مرحله روش علمی این است که نتایج خود را تامل کنیم و از آنها برای هدایت مراحل بعدی خود استفاده کنیم.

- اگر این فرضیه پشتیبانی می‌شد، ممکن است آزمایش‌های بیشتری برای تأیید آن انجام دهیم یا برای دقیق‌تر بودن آن را اصلاح کنیم. به عنوان مثال، ممکن است علت خرابی پریز را بررسی کنیم.
- اگر از این فرضیه حمایت نمی‌شد، یک فرضیه جدید ارائه می‌کردیم. به عنوان مثال، فرضیه بعدی ممکن است این باشد که یک سیم شکسته در توستر وجود دارد

برای مثال ابتدا ما یک چیز را مشاهده میکنیم که منجر به سوال پرسیدن می‌شود برای مثال اگر ما تخم مرغ را در ماکروفر قرار دهیم چه اتفاقی رخ میدهد. سپس یک فرضیه ارائه میکنیم یا به عبارت دیگر توضیحی ارائه میکنیم که قابلیت آزمایش را داشته باشد یا یک پیش بینی منطقی از آنچه خواهد داد به ما میدهد. برای مثال فرضیه ما میتواند این باشد که تخم مرغ منفجر میشود. در مرحله بعد ما فرضیه خود را در معرض آزمایش علمی قرار میدهیم تا ببینیم آیا فرضیه ما درست است یا خیر. این آزمایش باید قابلیت تکرار داشته باشد. سپس داده ها را تحلیل کرده و نتیجه گیری میکنیم. و در نهایت در بحث نتایج بدست آمده فرضیات و پیش بینی های جدید ارائه میدهیم.

اما یک نکته در اینجا در مورد آزمایش فرضیه خالی از لطف نیست.

از لحاظ علمی یک فرضیه علمی باید دارای دو ویژگی باشد:

1. ابطال پذیر باشد
2. قابلیت بازتولید یا تکرار داشته باشد

در غیر این صورت فرضیه مورد بحث قابلیت آزمایش ندارد چون نتایج بدست آمده قابل اتکا نیستند.

به‌طور خلاصه، یک فرضیه در صورتی قابل آزمایش است که امکان تصمیم‌گیری درباره درست یا نادرست بودن آن بر اساس آزمایش توسط کسی وجود داشته باشد. این اجازه می‌دهد تا تصمیم

بگیرید که آیا یک نظریه می‌تواند توسط داده‌ها پشتیبانی یا رد شود. با این حال، تفسیر داده‌های تجربی نیز ممکن است غیرقطعی یا نامطمئن باشد.

برای هر کدام از موارد ذکر شده میتوان کلی ویژگی نام برد برای مثال ما انواع آزمایش علمی داریم که یکی از آنها آزمایش به روش دو سر کور است و ...

اما چون بحث مورد نظر قابلیت بسط داده شدن دارد و به همینجا ختم نمی شود بنده به همین توضیحات اکتفا میکنم.

منابع:

Stanford Encyclopedia of Philosophy

CrashCourse Youtube channel

Khan Academy

Wikipedia

Verywell mind