

روش علمی (scientific method)

روش علمی یا به عبارت دقیق تر روش اثبات تجربی یک پدیده، به گستره‌ای از روش‌های تحقیق اشاره دارد که برای بررسی پدیده‌ها، دست یافتن به دانش نوین، یا بازسازی و درهم آمیزی دانش‌های پیشین به کار می‌رود که از قرن هفدهم به بعد در توسعه علم مورد استفاده قرار گرفته است.

یک روش پژوهشی برای این که علمی به شمار آید بر پایه داده‌های مشاهده‌پذیر، تجربی و قابل اندازه‌گیری ساخته شده باشد. هدف از یک آزمایش، تعیین این است که آیا مشاهدات با انتظارات نتیجه شده از یک فرضیه مطابقت دارند یا در تضاد با آن است.

روش علمی با ادعاها در مورد وحی، دوگمانی‌های سیاسی یا مذهبی، ارجاع به سنت، اعتقادات رایج، عقلانیت مشترک یا نظریه‌های فعلی که تنها وسیله ممکن برای اثبات حقیقت است، مقابله می‌کند. عنصری که در روش علمی بسیار رایج است، تجربه‌گرایی است، به این معنی که برای حل مسائل علمی، نباید تنها به استدلال روشنفکرانه و منطقی اکتفا کرد، بلکه باید از تجربه‌ها و داده‌های تجربی استفاده کرد.

روش علمی براساس استدلال استنتاجی و استقرایی انجام می‌شود. استقرا به معنای رسیدن از جزء به کل است و با استفاده از معلومات جزئی و داده‌های تجربی، حکم کلی استخراج می‌شود. استنتاج نیز به معنای رسیدن از کل به جزء است و براساس نظریه‌های موجود فرضیه‌ها ساخته می‌شوند و با آزمون فرضیه‌ها، نتایج تحقیق روشن می‌شود. استدلال استنتاجی و استقرایی در تجزیه و تحلیل داده‌ها و در روش علمی نقش مهمی دارند.

فرآیند کلی

فرآیند کلی شامل ساختن فرضیه، استخراج پیش‌بینی از آن به عنوان پیامد منطقی و سپس انجام آزمایش‌هایی بر اساس پیش‌بینی‌ها برای تعیین درستی حدس اولیه است.

روند

روش علمی یک فرآیند سیستماتیک و منظم است که علم توسط آن انجام می‌شود. مانند سایر حوزه‌های علمی، از طریق روش علمی هم، علم می‌تواند بر دانش قبلی بنا شود و درک پیچیده‌تری از موضوعات مورد مطالعه خود ایجاد کند. این مدل را می‌توان زیربنای انقلاب علمی دانست. این روش شامل مراحل مختلفی است که شامل:

۱. مشاهده

مشاهدات ما می‌تواند از طبیعت باشد یا ناشی از تجربه یا افکار و مطالعات شخصی باشد.

۲. طرح سوال

سؤال می‌تواند به توضیح یک مشاهده خاص ارجاع دهد، مانند "چرا آسمان آبی است؟". این مرحله به‌طور مکرر شامل یافتن و ارزیابی شواهد از آزمایش‌های قبلی و مشاهدات علمی شخصی است. تعیین یک سؤال خوب می‌تواند بسیار دشوار باشد و بر نتیجه بررسی تأثیر می‌گذارد.

۳. تشکیل فرضیه و پیش‌بینی

فرضیه یک حدس منطقی و آزمایش‌پذیر (آزمودن فرضیه با دیگر دانسته‌ها) مبتنی بر پدیده‌هایی است که در جهان طبیعت مشاهده می‌کنید که هنگام طرح سوال به وجود می‌آید. و با بررسی و تجزیه و تحلیل فرضیه و دانش موجود، قوانین منطقی و روابط علت و معلولی متغیرها را بررسی می‌کنیم تا پیش‌بینی‌هایی برای نتایج آزمایش بیان کنیم.

۴. تست فرضیه با انجام یک آزمایش قابل تکرار و جمع آوری اطلاعات

باید متغیرها را به طور دقیق تعریف کرده و شرایط آزمایش را به گونه‌ای تنظیم کرد که تأثیر عوامل دیگر به حداقل برسد و آزمایش قابل تکرار باشد. سپس آزمایش را انجام می‌دهند و نتایج را به دقت ثبت می‌کنند.

۵. تجزیه و تحلیل اطلاعات

نتایج آزمایش را با پیش‌بینی‌هایی که توسط فرضیه ارائه شده است، مقایسه می‌کنیم. آزمایش‌ها در علم به ما این امکان را می‌دهند تا با استفاده از شواهد قابل اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل، فرضیات خود را تأیید یا رد کنیم و به بهبود فهمان از جهان بپردازیم.

۶. تفسیر داده‌ها و اطلاعات و نتیجه‌گیری از آن

در این بخش، محقق نتایج را تفسیر می‌کند و به توضیح می‌پردازد که چه معنایی را می‌توان از این نتایج استخراج کرد. و بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده و با استفاده از روش‌های آماری و تحلیلی مربوطه، به نتایج و استنتاج‌های خود می‌رسد.

۷. انتشار نتایج

در این بخش، نتایج پژوهش به طور کامل و دقیق ارائه می‌شود. این شامل ارقام و آمارهای مربوط به داده‌ها، نمودارها و هر نمونه یا شاخص دیگری است که برای نمایش نتایج استفاده می‌شود.

۸. تست دوباره

اغلب توسط دانشمندان یا افراد دیگر انجام میشود.