

الموضوع الثالث

التكامل بين المنهج الاستقرائي والاستنباطي

العلم هو استجابة لحاجات بشرية لفهم العالم. فسر العبارة؟

- ← حيث يختلف عن (الفلسفة/الدين/الفن/الأدب/الأسطورة).
- ← كما يزعم توفير تفسيرات تفوق ما تقدمه تلك الأنشطة.
- ← لأن العلماء لديهم معايير موضوعية للحكم على الأبحاث.

العلم يحوز قيمة كبرى... أكد صدق العبارة؟

- < ليس فقط بسبب صرح المعرفة الهائل التي شيدته أجيال عديدة.
- < ولا بسبب التقنيات التي جعلت الأعمار أطول والحياة أيسر.
- < وإنما أيضاً لأن العلم أعلى وأرقى موهبة بشرية.

ميز بين طبيعة العلم في النظرة التقليدية والمعاصرة؟

أ) طبيعة العلم التقليدية	ب) طبيعة العلم المعاصرة
① "العلم" موضوعياً خالصاً، بمعنى التحرر من التحيز.	① المنهج الاستقرائي التجريبي لم يعد ملائماً للبحث العلمي المعقد، من هنا لجأ العلماء إلى استخدام المنهج الفرضي الاستنباطي.
② العلماء لا يمتثلون لأي سلطة بخلاف سلطة المنهج التجريبي.	② والمنهج الاستنباطي يمثل لوناً من ألوان التكامل بين المنهجين الاستقرائي والاستنباطي.
③ لذلك استخدم العلماء خطوات المنهج الاستقرائي التقليدي (الملاحظات والتجارب ووضع الفروض بهدف الوصول إلى القوانين لتفسير الظواهر.	

س٤ ميز بين غرض العلم في النظرة التقليدية والمعاصرة

غرض العلم في النظرة التقليدية	غرض العلم في النظرة المعاصرة
① غرضه العثور على قوانين بالاعتماد على الطرق الكيفية.	① غرضه دراسة وتحليل الظواهر والنظريات السابقة.
② كما يهدف إلى اختبار الفروض بواسطة الطرق الكمية.	② للوصول الى فرض صوري جديد بالطرق التجريبية.

س٥ قارن بين الفرض في النظرة التقليدية والمعاصرة

الفرض في النظرة التقليدية	الفرض في النظرة المعاصرة
هو فرض من الدرجة الأولى	هو فرض من الدرجة الثانية
① الباحث لا يبدأ بحثه من أي رأى مسبق، لأن هدفه هو العثور على تفسير جديد.	① الباحث يبدأ بتأسيس الفرض الصوري وبعد ذلك يقوم بتفنيده استناداً إلى الملاحظة والتجربة.
② لذلك يبحث عن فرض من الدرجة الأولى نصل إليه بالملاحظة أو المشاهدة الدقيقة.	② والفرض الصوري قد يجتاز عددًا كبيراً من التجارب الدقيقة، لذا هو فرض من الدرجة الثانية

ثانياً خصائص العلم في ضوء المنهج العلمي المعاصر

- س١ الموضوعية من خصائص العلم المعاصر.
- لأن العلم محايد لا يتأثر بأحكام القيمة ولا يتأثر برغبات الأفراد.
- س٢ التحقق من صدق الفروض من خصائص العلم المعاصر
- ④ التحقق من صدق الفروض يمثل الخطوة الأولى في مسار الطريق المنهجي للوصول إلى القوانين، ثم الوصول إلى النظريات.
- ④ والباحثين في العلوم الطبيعية لا يختبرون فروضاً مفردة معزولة، وإنما يختبرون أنسقة كاملة أو نظرية كاملة.
- ④ هذا الأمر في البيولوجيا، والجيولوجيا، ونشأة الكون، فالتجربة الفيزيائية لا تفند فرضاً واحداً، وإنما تفند نظرية كاملة.

س٣ حقائق العلم المعاصر قابلة للتعديل والتغيير

فالنتائج التي يتوصل إليها العلماء غير نهائية وتقبل النقاش والتقصي والتعديل.

س٤ يتميز العلم المعاصر بالتجريد والتعميم

فليس المقصود بحل مشكلة أن الأمر يتعلق بتلك المشكلة فقط وإنما هذا الحل يصلح لكل المشكلات المشابهة في المستقبل.

س٥ قابلية قضايا العلم المعاصر للقياس:

تتباين العلوم في قدرتها على استخدام الرياضيات كأداة للقياس. دلت

سادت العلوم الطبيعية مقولة أن العلم هو القياس. فسر؟

- أ) الفيزياء والفلك والكيمياء في مقدمة العلوم التي تستخدم الأرقام.
- ب) أما العلوم الطبيعية الأخرى تستخدم الأرقام بدرجة أو بأخرى.
- ج) لكن العلوم الاجتماعية (مثل علم النفس وعلم الاجتماع وعلم الاقتصاد) فما زالت تحاول؟ ولكن تواجهها صعوبات عديدة.
- د) ويعود السبب في ذلك إلى أن العلوم الطبيعية تمتلك مجموعة من العلاقات والثوابت التي يمكن التعبير عنها بالأرقام وقياسها بدقة متناهية، مثل سرعة الضوء، وثابت بلانك، وثابت الجاذبية،..

س٦ التنبؤ والمخاطرة بتكذيب النظريات؟

يعد التنبؤ أحد أهم خصائص المعرفة العلمية وأسمى أهدافها ✓

لذلك معظم المناطق وفلاسفة العلم يعتبرون أن التنبؤ هو المعيار الحقيقي الذي يميز بين العلم واللاعلم.

لكن التنبؤ (عبارة عن قضية يتم تحديدها بدقة، و صياغتها في صورة كمية، تتنبأ بما سيحدث إذا توافرت شروط محددة.

مثال ١ "هالي"

لحم استند إلى قوانين نيوتن ليضع فرضاً يتنبأ فيه بعودة (المذنب)

لحم ولم يقتصر "هالي" على مجرد التنبؤ بعودة المذنب وإنما حدد بدقة شديدة، الساعة والدقيقة والموضع المحدد لظهوره في السماء.

لحم لقد كان هذا التنبؤ في عصر "هالي" أمراً خيالياً لا يمكن

تصديقه حتى أن البعض شك في إمكان حدوثه.

ولكن بعد أن مضى ٧٦ عاماً على ذلك التنبؤ، وبعد رحيل "هالي" ومعاصريه عن الحياة، ظهر مذنب هالي في نفس الدقيقة والموضع

المحدد تماماً، لحم لذلك فالالتنبؤ العلمي يحمل المخاطرة.

مثال ٢ اينشتاين

تنبأ العلماء "بالموجات الصغيرة" التي تحدث عنها اينشتاين

نجح العلماء في التنبؤ بالموجات الصغيرة أو التموجات التي تحدث

عنها اينشتاين منذ حوالي قرن من الزمان حيث ذكر في نظريته أنه

إذا اصطدم جسمان من الثقوب السوداء فسيترتب على ذلك موجات

جذب هائلة، لكنه اعتقد أن التحقق من هذا الأمر شبه مستحيل،

غير أن العلماء تمكنوا من ذلك باستخدام تجارب جديدة .

ثالثاً) الفروض في المنهج العلمي المعاصر

س١ العلم عملية دينامية مفعمة بالحياة ✓
فالملاحظات تفقدنا إلى التجارب ، والتجارب تفقدنا إلى تخمين الفروض، والفروض تفقدنا إلى نظريات والنظريات تفقدنا إلى فروض جديدة، والفروض الجديدة تحتاج ملاحظات.....

س٢ حدد وظيفة الفرض في المنهج العلمي المعاصر؟

← وظيفة تفسيرية هي :- تفسير الظواهر الطبيعية التي نلاحظها.
← وظيفة منهجية هي :- التنبؤ بالظواهر التي لم نلاحظها بعد.
← وظيفة تعبيرية :- فهو يعبر عن التجلي الحقيقي لعبقرية العلمية. والفرض ليس مجرد تخمين جسور وإنما يعتمد على الخيال.

رابعاً) شروط الفرض في المنهج العلمي المعاصر

(١) أن يصاغ الفرض بصورة تجعله قابلاً للتفنيد ✓
وذلك بواسطة ملاحظات وتجارب أخرى وإذا تعذر اجراء التجارب فإن الفرض لا يعتبر دقيقاً إن ثبت صدقه يصبح نظرية مقبولة، وإن ثبت كذبه نقوم بتعديله أو التخلي عنه لأنه تفسير مؤقت.

(٢) إمكان اختبار الفرض بطرق ضبط تجريبية ✓

وإمكان تكرار الاختبارات من خلال أشخاص مؤهلين، نسميهم النظراء أو الأقران من العلماء، وكثيراً ما تتم تلك الاختبارات بواسطة فرق متعددة من العلماء ضماناً لسلامة التجارب.

(٣) يحدد الفرض علاقة محددة بين متغيرين أو أكثر بحيث يمكن التحقق منها. مثال ذلك وجود علاقة البطالة والجريمة.

(٤) يترتب على الأخذ به مقارنات تقبل الاختبار ✓
حيث يتم اختبار تلك المقارنات باستخدام المعطيات التجريبية وهذا الأمر يتضمن قدرة المعطيات على تكذيب الفرض.

خامساً) خصائص الفرض في المنهج العلمي المعاصر

(١) بعض الفروض الصورية لا تخضع للادراك الحسي المباشر
Δ مثل (الالكترون / الطاقة) فهي لفروض تدل على موجودات لا ندركها بالحس المباشر لأنها مستمدة من فروض سابقة.
مثال : الهواء له ضغط وله وزن مستنبط من نظرية سابقة

(٢) لا يمكن التحقق من الفرض المعاصر بطرق مباشرة
II وإنما نتحقق منه تجريبياً عن طريق النتائج اللازمة عنه.
II مثال : لو صح الافتراض بأن للهواء وزن وضغط فيترتب على ذلك ارتفاع الزئبق في البارومتر إلى ٧٦ سم عند سطح البحر....

(٣) الفرض المعاصر لا يفسر ظاهرة مفردة

← وإنما يفسر عددا من القوانين (أو الفروض) السابقة.
← وبما أن الفروض السابقة تم وضعها من خلال الخبرة الحسية والملاحظة والتجربة ،، إذن أصل الفرض هو الملاحظات الحسية .

(٤) القابلية للتفنيد والتأييد

هي معيار التمييز بين النظريات العلمية والغير العلمية
Δ فلا يكفي أن تكون الفروض صادقة بل يجب أن نتأكد أيضا من أنها قابلة للتفنيد. وذلك إذا سمحت قواعد المنطق (إمكان صدق الفصل) بوجود قضية أو أكثر تفند هذه الفروض أي تكذيبها.
مثال : " المطر لا يسقط في الواحات أبداً " قضية قابلة للتفنيد.
Δ بينما قضية السماء تمطر أو لا تمطر " لاتقبل التفنيد.

سادساً) القواعد الاسترشادية لطرق البحث

® لا توجد خطوات مرتبة بطريقة قطعية صارمة لكل العلوم.
® وإنما هي خطوات وقواعد استرشادية يتم أحيانا عدم العمل بها.
® غير أن هذه الخطوات لا تخرج عنها طرق البحث المعاصرة.

القواعد الاسترشادية لطرق البحث في المنهج المعاصر

(١) صياغة الفروض الصورية عن طريق مقارنة الظاهرة ببعضها.
(٢) الاستدلال على الفروض من نتائجها وصياغتها بصورة رمزية.
(٣) التحقق من تلك النتائج عن طريق الملاحظة والتجربة.
(٤) لا يستطيع العلماء اختبار كل عناصر النظرية التي لا نهاية لها،

فروض ونظريات العلم احتمالية

← ولا يمكن أن تكون يقينية.
← لأنه من المحتمل أن تتعارض في المستقبل.
← مما يترتب عليه تعديل الفرض أو التخلي عنه.

نموذج "كارل همبل"

(١) يعد أكثر النماذج نجاحاً وذيوعاً وتأثيراً

وذلك لقدرته على التفسير والتنبؤ بالإضافة إلى الوصف.

(٢) يميز همبل بين نموذجين في التفسير

← النموذج الاستدلال العقلي. ← النموذج الاستقرائي الاحتمالي.

(٣) التفسير المحكم عبارة تنبؤ محدد المعالم

(أ) حيث يتم صياغة الحدث باعتباره نتيجة مشتقة من مقدمات.
(ب) يتطلب ذلك وجود أحد القوانين العامة التي تفسر الحدث.
(ج) ولا يختلف التفسير باختلاف العلوم الفيزيائية أو الاجتماعية.

مثال لطريقة همبل في التفسير

(١) موضوع التفسير:- انفجار جهاز تبريد السيارة

(٢) أساس التفسير وهي الأمور التي تسبق الحادثة

← كان الجهاز مملوء أ بالماء حتي حافظه.
← كان الغطاء محكم الغلق ولم نضع سائل ضد التجمد.
← كانت درجة الحرارة ليلاً تحت الصفر.

(٣) القانون العام " حجم الماء يزداد عندما يتجمد "

منطق التفسير يقوم على أساس سببي مع وجود معيارين

(أ) الجمع بين النموذج الاستدلالي الاستنباطي والاستقرائي.
(ب) وجود مقدمة تتضمن قانون عام واحد صحيح على الأقل.
Δ ولا تختلف التفسيرات باختلاف العلوم الطبيعية أو الاجتماعية.

نموذج "وليم هوويل - كلود برنار"

① طور "وليم هوويل" المنهج التجريبي الاستقرائي إلى المنهج الفرضي الاستنباطي لأن الفروض تأتي قبل الملاحظة ثم التجربة.

② وأيده "كلود برنار" الذي يرى أن:-

لا الفكرة أو الفرض ← تأتي قبل التجربة.

لا ثم يتم اختبار الفرض ← من نتاجه الجزئية .

لا ثم يأتي دور التجربة والملاحظة للتحقق من صحة النتائج .

⊙ فإذا جاءت النتائج صحيحة ← نسلم بالفرض .

⊗ وإذا لم تكن النتائج صحيحة ← يتم تعديل الفرض أو الغاؤه .

⊘ أهم ما يميز هذا المنهج هو الجمع بين الاستقراء والاستنباط .