



في



تامر صفوت

معد ومقدم المادة بالتلفزيون والجرائد القومية
01225618192

الموضوع الأول الاستدلال الاستقرائي وتطبيقاته في العلوم الطبيعية

تعريف المنطق	<ul style="list-style-type: none"> • للمنطق تعريفات متعددة ومتباينة وأثر قبولاً هو علم الاستدلال • العلم الذي يهتم بدراسة المبادئ المستخدمة في التمييز بين الاستدلال الصحيح والغير صحيح
الاسئلة التي يطرحها المنطق	<ul style="list-style-type: none"> • هل النتيجة تلزم عن المقدمات ؟ • هل هذه المقدمات تقدم أسباباً وجيهة لقبول هذه النتيجة ؟
المسألة المحورية للمنطق	<ul style="list-style-type: none"> • التمييز بين الحجج الصحيحة والباطلة في الحجة الاستنباطية . • التمييز بين الحجج القوية والضعيفة في الحجج الاستقرائية .
الاستدلال والحجة	<ul style="list-style-type: none"> ✓ معنى الاصطلاحى للاستدلال : عملية عقلية نستخلص من خلالها نتائج ✓ الحجة: تطلق علي الاستدلال الاستنباطي والاستدلال الاستقرائي . ✓ كثيراً نستخدم الاستدلال والحجة بطريقة تبادلية كما لو كانا مترادفان ولكن هناك اختلاف طفيف بينهم ولكن نركز درستنا علي الحجج .

ثانياً : الاستنباط والاستقراء .. التفسير التقليدي :

- تقسم الكتابات المنطقية منذ "أرسطو" الي ان **الاستدلال** قسمين رئيسيين هما : **الاستنباط و الاستقراء** .
- يقصد به هو : .

المصطلح	العريف	شرح	مثال
الاستنباط	هو استدلال لا تتجاوز نتيجته ما ورد في مقدماته التي تكون منها ذلك الاستدلال.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ الاستدلال الاستنباطي تأتي النتيجة فيه دائماً مساوية أو أصغر من مقدماتها. ✓ التفكير فيه ينتقل في الغالب من العام للخاص أو من الكلي للجزئي. 	<p>كل انسان فان تامر انسان</p> <hr/> <p>إذن تامر فان</p>
الاستقراء	هو استدلال تأتي نتيجته اكبر من مقدماته.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ الاستدلال الاستقرائي تأتي النتيجة اكبر من مقدماتها. ✓ التفكير عكس الاستنباطي هنا ينتقل من الخاص للعام أو من الجزء للكل. • يعود تعريف الاستقراء السابق لأرسطو (اقام البرهان علي قضية كليه بالاعتماد علي أمثلة جزئية لها) أو من المعلوم للمجهول 	<p>الحديد تمدد بالحرارة الذهب تمدد بالحرارة الفضة تمدد بالحرارة</p> <hr/> <p>كل المعادن تمدد بالحرارة</p>

أنواع الاستقرار عند ارسطو

الاستقرار الناقص	الاستقرار التام (الكامل)
<p>✓ دراسة بعض أفراد وجزئيات الظاهرة للوصول لحكم عام. مثال : بعض جزئيات الحديد تمدد بالحرارة بعض جزئيات الذهب تمدد بالحرارة بعض جزئيات الفضة تمدد بالحرارة</p> <hr/> <p>كل المعادن تمدد بالحرارة</p>	<p>✓ دراسة جميع أفراد الظاهرة للوصول لحكم عام . ✓ يعتبره البعض لونا من الاستنباط . ✓ يكون ممكن في الظواهر التي يمكن فحص كل افرادها. مثال : قارة افريقيا واسيا وامريكا ... الخ بها بحر أو اكثر. اذن كل قارات العالم بها بحر أو اكثر</p>
فائدته	فائدته
<p>يستخدمه العلماء في الظواهر كبيرة الحكم بدراسة بعض الجزئيات للوصول لحكم عام لها. مثال : المعادن - النباتات - الغازات ... الخ</p>	<p>• يمكن ان يكون لهذا النوع من الاستقرار فائدة حينما يمكن ان نحصر كل الأمثلة الجزئية ونصل لحكم عام على الكل . مثال : عدد التلاميذ الموجودين بالحجرة خمسين تلميذا وهذا العدد من التلاميذ هم كلا تلاميذ الفصل <hr/>اذن كل تلاميذ الفصل موجودون</p>
نقد الاستقرار التام عند ارسطو	
<p>تعرض ((الاستقرار التام)) عند ارسطو إلى نقد شديد :</p> <ul style="list-style-type: none"> • هذا النوع من الاستقرار يفتقر القفزة الاستقرائية من المعلوم الي المجهول ، ومادام ليس به قفزة استقرائية فلا يوجد تعميم استقرائي حقيقي . • والاستقرار التام توجد صعوبة وأحيانا استحالة جمع و إحصاء جميع جزئيات الظواهر التي نحاول دراستها مثل حبات الرمال والمعادن والحيوانات صعب دراستها بالاستقرار التام او الكامل . 	

ثالثا : الحجج الاستنباطية و الاستقرائية بين التفسير التقليدي و المعاصر

اولاً : التفسير التقليدي للحجة الاستنباطية و الاستقرائية

الحجة الاستقرائية	الحجة الاستنباطية
<ul style="list-style-type: none"> • الحجج الاستقرائية تنتقل من الخاص إلى العام أو من الجزء إلى الكل . • لا تشكل مقدماتها أساساً حاسماً لصدق نتیجتها، ولكنها تشكل بعض الدعم لتلك النتيجة . • لا يمكن (يستحيل) ان تكون صحيحة او باطلة ولكن نقول انها أفضل أو أسوأ،، أقوى أو أضعف حسب دعم مقدماتها . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحجج الاستنباطية تنتقل من العام إلى الخاص أو من الكل إلى الجزء . • تشكل مقدماتها أساساً حاسماً لصدق نتیجتها . • يمكن ان تكون صحيحة او باطلة (فاسدة)
<ul style="list-style-type: none"> • المقدمات ترجح صدق النتيجة و ذلك الترجيح لا تصل أبدا إلى درجة اليقين . <p>مثال ١ :</p> <p>معظم سكان القاهرة تستخدم الانترنت معظم سكان الجيزة تستخدم الانترنت معظم سكان السويس تستخدم الانترنت معظم سكان الأقصر تستخدم الانترنت</p> <p>اذن من المرجح ان معظم سكان مصر تستخدم الانترنت</p> <p>(((الحجج هنا نقول عليها صادقة اذا كانت مطابقة للواقع ونقول عليها كاذبة اذا كانت غير مطابقة للواقع))) والحجة هنا صادقة</p>	<ul style="list-style-type: none"> • اما تنجح المقدمات في تكون اسس حاسمة لصدق النتيجة وتكون صحيحة أو تخفق وتكون باطلة . <p>مثال ١ المقدمات والنتيجة صادقة والحجة صحيحة :</p> <p>كل القطط ثدييات (صادقة) كل النمر قطط (صادقة)</p> <p>إذن كل النمر ثدييات (صادقة)</p> <p>(((الحجج هنا صحيحة)))</p> <p>مثال ٢ المقدمات تجعل النتيجة كاذبة :</p> <p>كل الفقراء بخلاء (كاذبة) كل التجار فقراء (كاذبة)</p> <p>كل الاغنياء بخلاء (كاذبة)</p> <p>(((الحجج هنا باطلة أو فاسدة)))</p>
الصدق والكذب في الحجج الاستقرائية	الصحة والبطلان في الحجج الاستنباطية
<p>☒ الصدق والكذب في الحجج الاستقرائية يرتبط بالواقع الفعلي .</p> <p>☒ اذا كانت مطابقة للواقع الفعلي تكون صادق واذا لم تكن مطابقة للواقع تكون كاذبة .</p>	<p>☒ تكون صحيحة اذا كانت النتيجة تلزم بالضرورة عن مقدمتها بصرف النظر عن الواقع .</p> <p>☒ وتكون باطلة اذا كانت النتيجة لم تلزم عن مقدمتها .</p> <p>☒ أي تهتم بصورة الفكر وليس مادة الفكر.</p>

خلاصة القول : إن التمييز التقليدي بين الحجج الاستنباطية و الحجج الاستقرائية يستند إلى القول باننا

- ✓ في الحجج الاستنباطية تنتقل من العام إلى الخاص أو من الكل إلى الجزء .
- ✓ وفي الحجج الاستقرائية تنتقل من الخاص إلى العام أو من الجزء إلى الكل .

- يقدم الاستقراء التمثيلي استبصارات مهمة ليس فقط للأفراد العاديين في حياتهم اليومية ، وإنما للعلماء أيضا عند بحثهم عن حلول لمشكلاتهم .
- يحفل تاريخ العلم بالعديد من الأمثلة التي استعان فيها العلماء بفكرة المماثلة للتوصل إلى حلول لمشكلاتهم .

مثال (١) أرخميدس والتاج

- ✓ من الأمثلة التقليدية التي توضح فكرة المماثلة الاستقرائية قصة اكتشاف "أرخميدس" لقانون الإزاحة .
- ✓ فقد روي أن الملك "سيراكوس" شك في أن الصانع الذي صنع له التاج قد غشه و أدخل في التاج فضة بدلا من الذهب الخالص .
- ✓ فطلب الملك من "أرخميدس" أن يبحث له في هذا الموضوع بدون إتلاف التاج .
- ✓ وعندما كان "أرخميدس" يغتسل في "البانيو" لاحظ أن منسوب الماء ارتفع عندما انغمس في الماء فخرج مسرعا في الشارع يجري وقال (يوريكا يوريكا) أي وجدتها وجدتها .
- ✓ يمكن وضع وزن ذهب خالص مساو لوزن التاج ويرى كمية الماء المزاح ثم يضع التاج في الماء ويرى الماء المزاح .
- ✓ لقد تمكن من الوصول إلى الحل عن طريق إدراك وجه الشبه بين إنغماس جسمه في الماء و بين إنغماس التاج و إزاحة الماء و علاقة الماء المزاح بالحجم .
- ✓ علينا أن نلاحظ الاستدلال الاستقرائي التمثيلي ينطوي على شيئين ليس من السهل اكتشافهما دائما وهما :
 - (أ) ما يميز العالم أو الفنان المبدع أنه قد يتناول خبرتين منفصلتين و متباعدتين ، و يكشف ما بينهما من تماثل لم يلاحظه أحد غيره من قبل .
 - (ب) ثم يتوصل من خلال هذه المماثلة إلى مفهوم جديد أو حل لمشكلة موجودة .

مثال (٢) "رزرفورد--- نيلز بور" تركيب الذرة

- ✓ و من الامثلة الحديثة للمثالة الاستقرائية:
- ✓ اقترح الفيزيائي "رزرفورد" و من بعده الفيزيائي "نيلز بور" افترض أن الذرة تماثل النظام الشمسي ، أي تعمل كما لو كانت نظاما شمسيا مصغرا .
- ✓ فكما أن الشمس تقع في مركز النظام الشمسي ، فإن الشحنات الموجبة تقع أيضا في مركز الذرة .
- ✓ و كما أن كل الكواكب تدور حول الشمس ، فإن الإلكترونات تدور حول مركز الذرة حاملة معها الشحنات السالبة

مثال (٣) فرانكلين (الكهرباء والبرق)

- ✓ العالم و السياسي الأمريكي "فرانكلين"
- ✓ اكتشف أوجه التشابه بين الومضات الكهربائية و بين ظاهرة البرق .
- ✓ و هنا تساءل هل هذا التشابه يعني أن البرق هو أحد أشكال الكهرباء .
- ✓ واعتبر أن هذا فرضا علميا و تحقق منه و انتهى إلى أن البرق بالفعل هو شكل من أشكال الكهرباء.

سادساً : الاستقراء و المنهج العلمي في العصر الحديث

المعنى اللغوي للمنهج

هو الطريق الواضح // يقال نهجت طريق فلان اي اتبعت طريقة .

المعنى الاصطلاحي للمنهج

طريقة محددة في التفكير وثيقة الصلة بالموضوع الذي نفكر فيه.

للعلم معنيان

المعنى الثاني (الطريقة المحددة للوصول للمعرفة)

المعنى الأول (المعرفة المنهجية المنظمة)

• طريقة محددة في السعي نحو الحصول على المعرفة المنظمة **باتباع قواعد المنهج التجريبي** (الملاحظة والتجارب والفروض) .

• ويتميز بخصائص متعددة أهمها (الموضوعية - اختبار القضايا - تكرار النتائج اذا اتبعنا نفس الشروط - والتنبؤ بالظواهر - ثم السيطرة عليها والتحكم فيها) .

• المعرفة المنهجية المنظمة التي نستخدمها بغرض فهم الظواهر وتفسيرها .

• وهو وصف يطلق على كثير من المعارف الانسانية المختلفة بدءاً من الفيزياء والكيمياء والفلك الى التاريخ والسياسة وعلم اصول الفقه.

فرانسيس بيكون (١٥٦١ - ١٦٢٦ م) احد أهم رواد المنهج العلمي الحديث

مقدمة

✓ يعد الفيلسوف الانجليزي " فرانسيس بيكون احد أهم رواد المنهج العلمي الحديث .

✓ لقد إدرك بيكون الحاجة الى **منهج جديد أو أداة جديدة (اورجانون جديد)** للكشف والاختراع بدل من (اورجانون ارسطو القديم).

رفع بيكون شعار المعرفة قوة وقدم بيكون رؤيته الجديدة من خلال منهجه بين الجانب النقدي والجانب الايجابي

١ - الجانب النقدي في منهج فرانسيس بيكون

• **لقد انتقد بيكون** طرق التفكير القديمة العقيمة القائمة على القياس الارسطي.

• كما تحدث عن العديد من **انواع الاخطاء التي يتعرض لها الانسان** (بطبيعته او عن طرق التعليم والتنشئة)

• واطلق علي هذه الأخطا (**اسم الأوهام والأوثان**) واراد منا ان نكون في غاية الحذر واليقظة لانها تضللنا في (العلم أو حياتنا اليومية) وتمنعنا من التفكير السليم .

أوهام بيكون الاربعة

• تعد هذه الاخطاء ظاهرة بشرية وداء عاما مشتركا بين البشر اي خاصة بالجنس أو النوع الانساني كل

• وهي متأصلة في تركيب العقل الانساني فالعقل لا يميل الا ما يوافق غروره ولا ينظر الى التجارب التي لا ترضي هواه . **ومن أمثلتها:**

✓ التسرع في الحكم والتوصل الى الاحكام العامة دون اساس متين.

✓ تبني رايها لمجرد شهرته ويلتفت الى ما يؤيده ويهمل ما يعارضه .

(أ) أوهام الجنس البشري (القبيلة)

• **تنشأ من التكوين الخاص للفرد** من الناحية البدنية والذهنية وتتأثر بنشأته وتربيته .

• **تمثل نقاط الضعف** في كل شخص وهذه لا حصر لها .

• **ويقرر بيكون ان ما يحيط بكل فرد من** (البيئة الاجتماعية -المستوي الثقافي - المهنة) كل هذا يجعل عقل الفرد يسير في اطار معين من التفكير ويفرض نوعا من العزلة كأنه **يعيش في واد منعزل أو كهف لكل منا كهف يعيش في داخله ومن أمثلتها:**

فهناك بعض العقول تتجه للإعجاب الشديد (بكل قديم - واخري تتجه لكل جديد) وما اقل عدد العقول الناقدة التي تنظر الوسط وهذا يلحق ضررا كبيرا بالعلم والفلسفة .

(ب) أوهام الكهف

ثامناً : مراحل (خطوات) المنهج الاستقرائي التجريبي

- يمر المنهج الاستقرائي التقليدي بثلاث مراحل للوصول الى التفسير الصحيح للظواهر وهي :
- **المرحلة الاولى** مرحلة البحث: حيث يدور فيها الحديث حول الملاحظة والتجربة.
 - **المرحلة الثانية** مرحلة الكشف (الفرض) : والتي تتعلق بدور الفروض في البحث العلمي .
 - **المرحلة الثالثة** مرحلة البرهان (القانون): فتتعلق بطرق التحقق من صدق الفروض ويتحول الفرض الى قانون علمي.
- وسوف نعرض باختصار لمرحل المنهج الاستقرائي التقليدي الثلاث على النحو التالي

المرحلة الاولى مرحلة البحث (تتضمن الملاحظة – التجربة)

- ١- الملاحظة
- هي المشاهدة الدقيقة لظاهرة معينة يوجه فيها الباحث حواسه وذنه وأدواته نحو ظاهرة معينة بغرض دراستها والكشف عن صفاتها وخواصها.
 - من هنا فهي تعد تدخلا ايجابيا من جانب الباحث لادراك الصلات بين الظواهر التي تعجز العمليات الحسية عن إدراكها .
 - تجمع الملاحظات بين استخدام العقل واستخدام الحواس.

(أ) تعريف التجربة

- ٢- التجربة
- هي لتدخل في مجري الظواهر الطبيعية عبر القيام بإجراءات مصطنعة على الظاهرة .
 - بحيث تصبح جزئيات الظاهرة في وضع يخالف ظروف العالم المادي الطبيعية للظاهرة .
 - اما بتحويل التركيب الخاص بها او تعديل الظروف التي توجد فيها حتى نكتشف القوانين.
 - ❖ **فالتجربة تعتبر ملاحظة مستثارة . علل**
 - لان في الملاحظة : الباحث يراقب ويسجل الظاهرة كما هي دون تغيير فيها .
 - اما التجربة : الباحث يراقب ويدرس الظاهرة في ظروف يعدها بنفسه لتفسير الظاهرة .

(ب) أغراض التجربة: للتجربة أغراض تتمثل في :

١. التدخل في الظواهر للكشف عن فرض معين .
٢. التحقق من صدق فرض معين لمحاولة لتأييد او تفسير امر موضع شك.
٣. القيام بعملية كشف نتيجة غير معروفة.

(ج) انواع التجربة :

التجربة العلمية	التجربة السلبية أو غير المباشرة	التجربة المرتجلة
(أ) نعني بها تدخل الباحث تجريبيا في المرحلة الأخيرة من المنهج الاستقرائي (ب) عندما يريد التحقق من صدق الفروض التي يضعها وفقا للملاحظة او التجربة . (ج) التجربة العلمية هنا تهدف الى غاية أكثر وضوحا وتحديدا من غاية التجربة المرتجلة.	(أ) الباحث لا يتدخل في هذا النوع من التجارب في طريقة تركيب الظواهر أو تحديد ظروفها. (ب) وإنما تقوم الطبيعة مقامه حيث لا يتدخل عبر أي إجراء (ج) لكنه يقوم بمتابعة التغييرات التي أحدثتها الطبيعة بالتجربة.	(أ) وهي تجربة اولية تجري لرؤية ما يترتب على اجرائها من آثار. (ب) تعتبر اولى المراحل في المنهج التجريبي . (ج) يلجأ اليها الباحث اذا كان يجهل خواص الاشياء التي يدرها لكي يعثر على احد الفروض .

(د) شروط إجراء التجربة :

- (أ) الموضوعية و الحياد وعدم ادخال الآراء والمعتقدات الدينية او السياسية او الاجتماعية الشخصية .
- (ب) اليقظة والانتباه لكل ما هو غير متوقع .
- (ج) مراعاة المواثيق والقواعد الاخلاقية عند اجراء التجارب على الحيوانات أو البشر و أهمها:
- ١- عدم الحاق الضرر بالبشر .
 - ٢- الحصول على الموافقات القانونية المستنيرة المسبقة عند اجرائها .

ملحوظة هامة: وعلى الرغم من ان الملاحظة والتجربة مرحلتان متابعتان من مراحل المنهج الاستقرائي الا انهما متداخلتان من الناحية العلمية فالباحث يلاحظ لم يجرب ثم يلاحظ نتائج التجربة

المرحلة الثانية مرحلة الكشف (الفرض العلمي)

- ❖ لا قيمة لملاحظة الظواهر وإجراء التجارب الا اذا اقترنت بمحاولة الكشف عن العلاقات التي تربط بينها حتى يتيسر لنا وضع قانون يفسرها وسبيل الوصول الي القانون هو وضع الفرض .
- ❖ واذا كانت مرحلة الملاحظة والتجربة هي المرحلة الاولى فى الكشف عن القوانين فان الانتقال من الأمثلة الجزئية الى القانون لا يتم دفعة واحدة والعقل لا يستطيع ان يجتاز هذه الفجوة الا اذا اعتمد على الخيال بوضع الفروض.

أ) تعريف الفرض العلمي:

تفسير مؤقت او اقتراح لحل مشكلة وتلعب عملية تحديد الفروض دورا محوريا نظريا فى المنهج الاستقرائي .

ب) قيمة الفرض وأهميته العلمية والمنهجية: للفروض العلمية أهمية كبيرة فى المنهج الاستقرائي تتمثل:

- أ) الكشف عن العلاقات بين الظواهر أو بين جزيئات ظاهرة معينة تحدد شكل ومضمون القوانين.
- ب) تضيق الهوة التي تفصل بين الأمثلة الجزئية وبين القانون العام.
- ج) الفرض متي تأكد صدقه لا يظل فرضا وإنما يصبح قانونا وتتغير قيمته ووظيفته أما اذا ثبت بطلانه فنغيره الى فروض اخرى . حتى نهتدي الى فرض صادق ينجح فى تفسير الظاهرة.
- ❖ ((ليست الفروض الصادقة هي فقط التي تؤدي دورا فى تطور العلم ولكن حتى الفروض الكاذبة قد تقود احيانا الى الكشف عن الحقيقة)).

ج) شروط الفرض العلمي :

- أ) يعتمد على الملاحظات والتجارب لان الحقائق الخارجية هي المعيار الواقعي لتجنبنا الخطأ .
 - ب) يخلو الفرض من التناقض.
 - ج) لا يتعارض مع حقائق العلم المثبتة الا اذا كان لدى الباحث ادلة جديدة تثبت خطئها .
 - د) يتعلق الفرض بوقائع وظواهر محسوسة مشاهدة حتى يتسنى لنا اختبارها والتحقق من صدقها.
- د) مصادر نشأة الفروض:
- اذا كان من الممكن تدريب الباحثين على كيفية إجراء الملاحظات والتجارب — فإن عملية وضع القروض يصعب تعليمها أو نقلها من باحث لآخر فهي ترجع لقدرة الباحث على :
- ((التخيل — الثقافته الواسعة فى المنهج العلمي — التأمل الفلسفي))

المرحلة الثالثة مرحلة البرهان أو التحقق من صدق الفروض

- أ) بعد عملية اقتراح ووضع الفروض العلمية تأتي عملية نقد وتقييم وتحقيق الفروض عبر طريق اختبارات تجريبية للتأكد من صدقها.
- ب) وتستند عملية التحقق من صدق الفروض على ضرورة التسليم بفكرة العلة والمعلول او السببية فلكي نمارس اي درجة من درجات التحكم فى اي ظاهرة لابد ان نسلم بهذا المبدأ .

مثال :

- ✓ فالمهندسون يستطيعون التحكم فى هبوط الارض فى منطقة معينة فقط اذا عرفوا سبب الهبوط .
- ✓ ويستطيع الاطباء معالجة مرض معين اذا عرفوا سبب ذلك المرض.

السببية : وحين نتحدث عن معنى السببية او العلة والمعلول هناك نوعان من الشروط :

الشرط الكافي	الشرط الضروري
<ul style="list-style-type: none"> ✚ ان وجود الاكسجين بمفرده ليس شرطا كافيا لحدوث الاشتعال فلا بد من درجة حرارة معينة. ✚ ايضا حصولك على الثانوية العامة شرط ضروري لدخولك الجامعة لكنه ليس شرطا كافيا اذ لابد ان تحصل على مجموع معين و اماكن خالية فى الجامعة 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ فوجود الاكسجين شرط ضروري لحدوث الاشتعال. ✚ وحصولك على شهادة الثانوية العامة شرط ضروري لدخولك الجامعات المصرية.

