الفلسفة

الوحدة : الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الصف : الثالث الثانوي



الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

المنطق والاستدلال:

تعريف المنطق: تعددت تعريفات المنطق وتباينت من أكثرها قبولا أنه:

علم الاستدلال أو العلم الذي يهتم بدراسة المناهج والمبادئ المستخدمة في تمييز التفكير الاستدلالي الصحيح عن التفكير الاستدلالي الغير صحيح.

تعريفات استرشادية للمنطق:

هو علم القوانين الضرورية الضابطة للتفكير لتجنبه الوقوع في الخطأ والتناقض.

هو العلم الذي يبحث في المبادئ العامة للفكر الصحيح وموضوعه تحديد الشروط التي بواسطتها يتم الانتقال من أحكام اخرى تلزم عنها.

من بين الأسئلة التي نطرحها في المنطق:

- هل تلزم النتيجة التي توصلنا إليها عن المقدمات المستخدمة او المفترضة؟
- هل تشكل المقدمات اسبابا وجيهه لقبول النتيجة؟
- هل تطرح المقدمات أساسا مناسبا لإقرار النتيجة؟

المنطق الاستنباطي يتناول التمييز بين الحجج الصحيحة والحجج الباطلة.

المنطق الاستقرائي يتناول التمييز بين الحجج القوية والحجج الضعيفة.

يستخدم مصطلحي الاستدلال والحجة بطريقة تبادلية كما لو كانا مترادفين بالرغم من وجود بعض الاختلافات البسيطة بينهما.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

يشير مصطلح الحجة هنا الى الاستدلالات الاستنباطية والاستدلالات الاستقرائية.

لاحظ أن:

- الحجة الاستنباطية تكون صحيحة أو غير صحيحة.
- الحجة غير الصحيحة توصف أحيانا بانها باطلة أو فاسدة.
- المقدمات والنتائج توصف بالصدق أو الكذب.

المعنى الاصطلاحي للاستدلال:

الاستدلال في المنطق هي تلك العملية العقلية التي تستخلص من خلالها النتائج.

مثال: ترى دخان فتستدل على وجود نار.

تعريف استرشادي للاستدلال:

هو الانتقال من مقدمة او أكثر إلى نتيجة تلزم عنها.

مثال:

- كل الفاكهة لذيذة الطعم. (**مقدمة كبرى**)
- كل التفاح فاكهة. (مقدمة **صغرى**)
- _____
- اذا كل التفاح لذيذ الطعم (**نتيجة**)

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الاستنباط والاستقراء.. التفسير التقليدي:

يقسم الاستدلال الذي يمارسه الإنسان الى قسمين رئيسيين هما:

- **الاستنباط.**
- **الاستقراء.**

الاستنباط:

تعريف الاستنباط:

هو كل استدلال لا تتجاوز نتيجته ما ورد في المقدمات التي تكون منها ذلك الاستدلال.

تعريف استرشادي للاستنباط:

هو انتقال الذهن من قضية أو عدة قضايا (المقدمات) الى قضية اخرى (النتيجة) وفق قواعد المنطق وليس بالضرورة ان تكون انتقالا من العام الى الخاص او من الكل الى الجزئي.

الاستدلال الاستنباطي:

تعريفه: هو كل استدلال تأتي نتيجتها مساوية او أصغر من مقدماته ينتقل من العام الكلي إلى الخاص الجزئي.

تعريف استرشادي: هو كل استدلال يستند إلى معلومات كافية لرسم استنتاج اكيد او ضروري.

مثال: - كل الطلاب ناجحون.

- محمد ناجح.

- أذن محمد ناجح

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الاستدلال الاستقرائي:

تعريفه: هو كل استدلال تأتي نتيجة أكبر من مقدماته ينتقل من الخاص الجزئي الى العام الكلي.

تعريف استرشادي: هو كل استدلال يستند الى معلومات ناقصة لرسم ستنتاج قد يكون حقيقي لكن له بعض الاحتمالية ليكون صادقا.

مثال: - القط حيوان ثديي يلد.(**حالات خاصة**)

- الحصان حيوان ثديي يلد.(**حالات خاصة**)
- الأرنب حيوان ثديي يلد.(**حالات خاصة**)

- اذا كل الحيوانات الثدية تلد (**تعميم**)

مما سبق يتضح لنا:

- ان النتيجة في الاستدلال الاستقرائي أكبر من المقدمات لان المقدمات لم تتناول إلا انواع محدوده من الحيوانات الثديية وانتقلت منها الى تعميم يشمل جميع انواع الحيوانات الثديية.
- السير الفكري في الدليل الاستقرائي معاكسا للسير في الدليل الاستنباطي فبينما:

(أ) يسير الدليل الاستنباطي من العام الى الخاص.

(ب) يسير الدليل الاستقرائي من الخاص الى العام.

الاستقراء عند ارسطو:

تعريفه: هو إقامة البرهان على قضية كلية بالاستناد الى أمثلة جزئية تؤيد صدقها.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

هو الانتقال من حالات فردية الى قضية كلية ومن المعلوم الى المجهول.

تعريف استرشادي للاستقراء:

هو عملية عقلية يتم من خلالها فحص الحالات الفردية وتحليلها لاشتقاق القاعدة منها.

أنواعه قسم ارسطو الاستقراء الى نوعين هما:

- الاستقراء التام الكامل.
- الاستقراء الناقص العلمي.

الاستقراء التام الكامل:

هو الذي يبرهن فيه على صدق قضية عامة من خلال فحص واختبار كل الحالات التي تتضمنها تلك القضية وذلك في حالة فحص كل أعضاء فئة معينة.

يعتبره كثير من المناطقة لونا من ألوان الاستنباط.

مثال: - الحديد والذهب والنحاس معادن تتمدد بالحرارة.

- الحديد والذهب والنحاس هي كل المعادن.

- كل المعادن تتمدد بالحرارة.

مثال: من خلال فحص جميع ملفات من التحق بجامعة القاهرة وجدنا بها شهادة الثانوية العامة فنستنتج أنها شرط لدخول جامعة القاهرة.

مثال: من خلال فحص جميع القارات المعروفة وجدنا بها بحار فنستنتج أن كل قارة بها بحار.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الاستقراء الناقص العلمي:

هو نوع من الاستقراء يقوم على أساس فحص عدد محدود (عينة) من أفراد ظاهرة معينة ينتقل منها الى التعميم على كل الحالات المماثلة.

مثال:

- الحديد معدن يتمدد بالحرارة.
- الذهب معدن يتمدد بالحرارة.
- النحاس معدن يتمدد بالحرارة.

كل المعادن تتمدد بالحرارة (تعميم).

مثال: العالم الكيميائي إذا أراد معرفة مدى تأثير الضغط على الغازات فإنه يجري التجربة على عينة من الغازات وعندما يرى أنه:

- كلما زاد الضغط على هذه الغازات قل حجمها.
- كلما نقص الضغط زاد حجمها بنسبة معينة تحت درجة حرارة معينة.

يتخذ العالم من هذه الظاهرة حكما عاما لجميع الغازات فيقول كل غاز اذا زاد الضغط عليه قل حجمه واذا نقص الضغط عليه زاد حجمه بنسبة معينة تحت درجة حرارة معينة.

نقد الاستقراء التام عند أرسطو:

نلاحظ على هذا اللون من الاستقراء انه:

- يفتقد القفز الاستقرائي اي لا يوجد نقلة من المعلوم الى المجهول وبالتالي لا يعد استقرائي حقيقي.
- يستحيل استخدامه مع الظواهر التي لا يمكن حصرها مثل: حبات الرمال- عدد قطع الحديد من العالم.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحجج الاستنباطية والاستقرائية بين التفسير التقليدي والمعاصر:

يوجد نوعان مختلفان لتفسير الحجج هما:

- التفسير التقليدي.
- التفسير المعاصر.

أولا- التفسير التقليدي:

يقسم الحجج الى نوعين مختلفين (استنباطية و استقرائية):

- **الحجة الاستنباطية:**

تشكل مقدماتها اساسا حاسما لصحة نتيجتها.

تكون صحيحة عندما تلزم النتيجة لزوما ضروريا عن المقدمات.

يتم تقويمها بانها صحيحة أو باطلة (غير صحيحة او فاسدة)

مثال: لحجة استنباطية صحيحة تتضمن مقدمتين صادقتين ونتيجة صادقة.

- كل القطط ثدييات. (صادقة)
- كل النمور قطط. (صادقة)

كل النمور ثدييات (صادقة) حجة صحيحة.

مثال: - كل العلماء مفكرين (صادقة)

- كل الحاضرين علماء (صادقة)

كل الحاضرين مفكرين (صادقة) حجة صحيحة

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

مثال لحجة استنباطية غير صحيحة مقدمتها كاذبة ونتيجتها كاذبة:

- كل الفقراء بخلاء. (كاذبة)
- كل التجار فقراء (كاذبة)

كل الأغنياء بخلاء (كاذبة) حجة فاسدة.

مثال: - كل الطيور ثدييات (كاذبة)

- كل التماسيح طيور (كاذبة)

كل الصقور ثدييات (كاذبة) حجة فاسدة.

الصحة والبطلان في الحجة الاستنباطية:

- يرجعان الى علاقة معينة بين المقدمات والنتيجة بصرف النظر عن الواقع الفعلي.
- اذا كانت النتيجه تلزم عن المقدمات لزوما ضروريا كانت الحجة المنطقية صحيحة اذا حدث غير ذلك تكون باطلة.
- وهذا يعني ان صحة نتيجة الحجة الاستنباطية او بطلانها يعتمد على صورة الحجة وليس مادتها.

الحجة الاستقرائية:

لا تشكل مقدمتها اساسا حاسما لصدق نتيجتها بل تقتصر مقدمتها على دعم النتيجة.

يستحيل ان تكون صحيحة أو باطلة كما في الحجج الاستنباطية.

قد يتم تقويمها بوصفها (اقوى او اضعف)(افضل او اسوء) وفق درجة دعم مقدمتها لنتائجها فكلما كانت المقدمات ترجح النتيجة اكثر زادت قوة الحجة الاستقرائية.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الترجيح في حالة صدق المقدمات لا يصل إلى درجة اليقين.

مثال: - معظم سكان القاهرة يستخدمون شبكة الانترنت.

- معظم سكان المنوفية يستخدمون شبكة الإنترنت.
- معظم سكان المنيا يستخدمون شبكة الإنترنت.
- معظم سكان السويس يستخدمون شبكة الانترنت.(حالات خاصة)

إذا من المرجح أن معظم سكان الجمهورية يستخدمون شبكة الانترنت.

في هذا المثال انتقلنا من مجموعة محدودة من سكان الجمهورية الى تعميم يشمل معظم سكان الجمهورية (القفزة الاستقرائية)

الحجج الاستقرائية يمكن الحكم عليها بالقوة والضعف ولا يمكن الحكم عليها بالصحة والبطلان.

مثال: - مصطفى رجل اعمال و ثري.

سعيد رجل أعمال ثري. (حالات خاصة)

إذا من المرجح ان كل رجال الأعمال أثرياء (تعميم)

الصدق والكذب في الحجة الاستقرائية:

يتعلق بأمور الواقع الفعلية فيقال عن نتيجة الحجة أنها صادقة إذا جاءت مطابقة للواقع الفعلي والعكس تكون كاذبة.

الخلاصة.

- في الحجة الاستنباطية تنتقل من العام الكلي الى الخاص الجزئي.
- في الحجة الاستقرائية تنتقل من الخاص الجزئي الى العام الكلي.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

التفسير المعاصر:

يرى أن هناك قصور في التفسير التقليدي وأنه غير دقيق في التمييز بين الاستنباط والاستقراء لأنه لا ينطبق على كل الحالات ويتضح ذلك فيما يلي:

- **الحجة الاستنباطية:**

قد تكون للحجة الاستنباطية الصحيحة مقدمات كلية ونتيجة كلية.

مثال: - كل حيوان فان.

- كل إنسان حيوان.

كل انسان فان.

مثال: - كل العرب أحرار.

- كل المصريين عرب.

كل المصريين أحرار.

قد تكون إحدى مقدمات الحجة الاستنباطية ونتيجتها قضايا خاصة:

مثال: - كل شاعر مرهف الحس.

- صلاح عبد الصبور شاعر.

إذن صلاح عبد الصبور مرهف الحس.

مثال: - كل خبير مواد فلسفية مفكر.

فاروق خلاف خبير مواد فلسفية.

إذن فاروق خلاف مفكر.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحجة الاستقرائية:

قد تكون مقدمات الحجة الاستقرائية ونتيجتها قضايا كلية.

مثال: - كل الأبقار ثدييات و لها رئات.

- كل الحيتان ثدييات و لها رئات.
- كل البشر ثدييات و لها رئات.

إذن من المرجح أن لكل الثدييات رئات.

مثال: - كل البرتقال فاكهة يحتوي على فيتامينات.

- كل المانجو فاكهة يحتوي على فيتامينات.
- كل الليمون فاكهة يحتوي على فيتامينات.

إذن من المرجح ان كل الفاكهة تحتوي على فيتامينات.

قد تكون نتيجة الحجة الاستقرائية قضية خاصة.

مثال: - كان طه حسين فيلسوفا كما كان أديبا.

- كان العقاد فيلسوفا كما كان أديبا.
- أحمد لطفي السيد أديب.

لذا يحتمل أن يكون أحمد لطفي السيد فيلسوفا وأديبا.

مثال: - كل جوهري لاعبا كما كان مدربا.

- كان الخطيب لاعبا كما كان مدربا.
- حسن شحاتة مدرب.

لذا يحتمل أن يكون حسن شحاتة لاعبا ومدربا

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

تبين الامثلة السابقة انه ليس من المناسب بصورة مطلقة:

تعريف الحجج الاستنباطية على أنها تلك التي تشتق فيها نتائج خاصة من مقدمات عامة.

تعريف الحجج الاستقرائية على انها الحجة التي تشتق فيها نتائج عامة من قضايا خاصة.

يمكن الفرق الأساسي بين الحجج الاستنباطية والحجج الاستقرائية في الزعم المصرح به بخصوص العلاقات القائمة بين المقدمات والنتائج.

في الحجة الاستنباطية:

توجد علاقة صارمة بين المقدمات والنتيجة.

فإذا كانت الحجة الاستنباطية صحيحة ومقدمتها صادقة فلابد ان تكون نتيجتها صادقة بصرف النظر عن اي شيء آخر ومهما أضيفت من مقدمات اخرى لا يؤثر إطلاقا في صحة الحجة فالحجة صحيحة لا شيء اضافي يمكن أن يجعلها أكثر صحة كما في مثال التالي:

سقراط قبيح الشكل- سقراط طويل القامة لا تؤثر في النتيجة.

مثال: - كل إنسان فان.

- سقراط إنسان.

إذن سقراط فان.

مثال: - كل حيوان يأكل العشب.

- الفرس حيوان.

إذن الفرس يأكل العشب.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

في الحجة الاستقرائية:

إن علاقة المقدمات بالنتيجة لأفضل الحجج الاستقرائية أقل دقة وأحكاما لانها تختلف كثيرا من حيث النوع.

مثال: - معظم محامي الشركات الكبرى أكفاء.

- مجدي محامي لإحدى الشركات الكبرى.

لذا يحتمل أن يكون مجدي كفئا .

مثال: - معظم طلاب المدرسة ناجحون.

- احمد طالب بالمدرسة.

لذا يحتمل أن يكون أحمد ناجح.

هذه حجة استقرائية جيدة تماما سنفترض ان مقدمتها الاولى صادقة واذا صدقت مقدمتها الثانية فان صدق نتيجتها ارجح من كذبها لكن اضافه مقدمات جديدة الى هاتين المقدمتين قد ينتج حجة اضعف او أقوى بكثير حيث يتوقف الأمر على المقدمات المضافة.

تشكل قوة الزعم بخصوص العلاقة بين مقدمات ونتيجة الحجة أساس الفرق بين الحجج الاستنباطية والاستقرائية وعلى ذلك فإن:

الحجة الاستنباطية:

نتيجتها تلزم عن مقدمتها وفق ضرورة مطلقة.

الضرورة هنا: لا تكون مسألة درجة لا ترتبط بصدق اية قضية اخرى.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحجة الاستقرائية:

نتيجتها تلزم عن مقدمتها بشكل احتمالي فقط.

الاحتمال هنا: مسألة درجة ترتبط بصدق قضايا اخرى.

المماثلة الاستقرائية الاحتمالية (الحجة بالمماثلة):

يمكن توضيح جوانب المماثلة الاستقرائية الاحتمالية من خلال النقاط التالية:

مفهوم المماثلة الاستقرائية:

معنى المماثلة: هي حجة استقرائية تعني التشابة بين أمرين أو أكثر.

الهدف من المماثلة: محاولة شرح شيء غير معروف بالاشارة الى شيء آخر معروف لنا.

تعريف استرشادي للمماثلة الاستقرائية:

هي إثبات الحكم على جزئي لثبوته في جزئي آخر مشابه له.

مثال:

- إثبات حكم حرمة الخمر للنبيذ لأنه يشبه الخمر في الإسكار.
- اذا لم تكن تذوقت ابدا طعم سمك السالمون و اردت ان ابين لك مذاق هذا النوع من السمك فانني اقول لك ان مذاقه يشبه الى حد بعيد مذاق السمك البوري الذي سبق لك تناوله مرات عديدة.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

المماثلة حجة استقرائية نستخدم فيها تماثلا بين شيئين لاستنتاج أن الشيئين يتماثلان فيه جوانب اخرى غير تلك التي نعرفها.

فإذا كان لدينا شيئين (أ - ب) وعرفنا أن:

(أ) يتسم بالخصائص (ج - د - ه - و)

(ب) يتسم بالخصائص (ج - د - ه)

فإننا نستدل استقرائيا أن (ب) تتسم ايضا بالخاصية (و)

مثال: حدث وان اشتريت سيارة عالمية الصنع من وكاله (ص) لبيع السيارات اكتشفت بعد الاستعمال انها ممتازة وقليلة الأعطال وتوفر الوقود وقطع غيارها بسعر معتدل؛ انتهيت الى تعميم استقرائي يقول ان السيارات عالمية الصنع ممتازة وموثوق فيها؛ لذلك عندما استشارني أحد الأصدقاء المقدمين على شراء سيارة جديدة اقترحت عليه شراء سيارة عالمية الصنع.

يمكن صياغة هذه الحجة الاستقرائية كما يلي:

- تتصف سيارتي عالميه الصنع بالصفات (ج - د - ه - و)
- سيارتي عالمية الصنع رخيصة الثمن توفر استهلاك الوقود نادرة الاعطال موثوق فيها.
- سيارة صديقي ستكون عالمية الصنع مماثلة لسياراتي.

إذن من المرجح أن سيارة صديقي ستكون موضع ثقة.

النتيجة هنا لا تصل لدرجة اليقين وإنما محتملة لدرجة كبيرة فقط.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

دور الاستدلال الاستقرائي (التمثيلي) في بناء العلم واختراع التكنولوجيا:

يقدم الاستقراء التمثيلي استبصارات هامة ل:

- الأفراد العاديين في حياتهم اليومية.
- العلماء عند بحثهم عن حلول لمشكلاتهم.

يحفل تاريخ العلم بالعديد من الأمثلة التي استعان فيها العلماء بفكرة مماثلة للتواصل الى حلول لمشكلتهم.

مثال: من الأمثلة التقليدية:

المماثلة الاستقرائية واكتشاف أرخميدس لقانون الإزاحة:

روي أن ملك مدينة سيراكوس شك في ان الصائغ الذي صنع له التاج قد غشه وادخل في التاج فضه بدلا من الذهب الخالص فطلب الملك من ارخميدس ان يبحث في هذا الموضوع بدون اتلاف التاج وتوصل ارخميدس من خلال فكرة المماثلة الاستقرائية الى قانون الإزاحة وعندما تحقق من أن حجم الماء المزاح يساوي حجم الجسم المغمور به ولذلك عن طريق ادراك وجه الشبة بين انغماس جسمه في الماء وبين انغماس التاج وازاحه الماء وعلاقه الماء المزاح بالحجم.

لاحظ أن: الاستدلال الاستقرائى التمثيلي ينطوي على شيئين ليس من السهل اكتشافها دائما ما يميز العلماء والمبدعين انهم قد يتناولوا خبرتين أو حقيقتين منفصلتين و متباعدتين ويكشفوا ما بينهما من تماثل لم يلاحظه أحد غيرهم ثم يتوصلوا من خلال هذه المماثلة الى مفهوم جديد او حل اصيل لمشكلة قائمة.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

مثال: من الأمثلة الحديثة محاولة علماء العصر الحديث فهم ترتيب وضع الشحنة السالبة و الشحنة الموجبة في الذرة وكيف أن هذا الترتيب لا يؤدي الى تناثر الذرة وتحطمها.

اقترح الفيزيائي رذرفورد ومن بعده الفيزيائي نيلز بور فرضا مؤداه 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 ايضا في مركز الذرة وكما ان كل الكواكب تدور حول الشمس فإن الإلكترونات تدور حول مركز الذرة حاملة معها الشحنات السالبة.

اعتبر هذين العالمين النظام الشمسي بمثابة نموذج مماثل للذرة.

مثال: اكتشاف العالم الأمريكي بنجامين فرانكلين أوجه التشابة بين الومضات الكهربائية وبين ظاهرة البرق وهنا تساءل هل هذا التشابة يعني أن البرق هو أحد أشكال الكهرباء؟

لم يقف فرانكلين عند مجرد التساؤل واعتبر أن هذا الاستبصار فرضا علميا تحقق منه حتى انتهى إلى أن البرق بالفعل هو شكل من أشكال الكهرباء.

مثال: توصل علماء الفلك الى وجود تشابه بين الكثبان الموجودة على القمر تيتان والكثبان المتحولة و العملاقة في صحراء ناميب.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الاستقراء والمنهج العلمي في العصر الحديث:

للمنهج العلمي معنيان هما:

المعنى الأول:

معرفة منهجية منظمة نستخدمها بغرض فهم الظواهر وتفسيرها وهو وصف ينطبق على كثير من المعارف الإنسانية المختلفة مثل (الفيزياء والكيمياء والفلك والتاريخ والسياسة وعلم أصول الفقه)

المعنى الثاني:

طريقة محددة في السعي نحو الحصول على المعرفة المنظمة باتباع قواعد المنهج التجريبي الذي:

يعتمد على الملاحظات و الفروض والتجارب.

يتميز ب

- الموضوعية
- إمكان اختبار القضايا.
- تكرار النتائج إذا ما اتبعنا نفس الشروط.
- التنبؤ بالظواهر ثم السيطرة عليها والتحكم فيها.

فرنسيس بيكون و المنهج العلمي الحديث:

رغم أن المنهج الاستقرائي في صورته الحديثة ينسب للفيلسوف الإنجليزي بيكون الا ان كل الحضارات الشرقية القديمة وكذلك الحضارة اليونانية قد ساهمت في هذا المنهج.

أدرك بيكون الحاجة إلى منهج او أداة جديدة (اورجانون جديد) للكشف والاختراع يحل محل اورجانون أرسطو القديم.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

رفع بيكون شعار المعرفة قوة وقدم رؤيته للاورجانون الجديد من خلال التمييز بين الجانب النقدي والجانب الايجابي في منهجه كما يلي:

الجانب السلبي (هدم الاخطاء او الاوهام)

- انتقد بيكون طرق التفكير القديمة العميقة القائمة على القياس الأرسطي.
- تحدث بيكون عن العديد من ضروب الأخطاء التي يتعرض لها الانسان بطبيعته او من خلال ترك التعليم والتنشئة والتواصل مع الاخرين واطلق عليها اسم (الاوهام او الاوثان)
- أراد بيكون ان نكون في غاية الحذر واليقظة من تلك الاخطاء لانها تضللنا سواء في مجال العلم أو في مجال الحجج التي نستخدمها في حياتنا اليومية - تمنعنا من التفكير السليم.
- **حصر بيكون هذه الأخطاء في أربعة أوهام هي:**

(أ) أوهام الجنس البشري.

(ب) أوهام الكهف.

(ج) أوهام السوق.

(د) أوهام المسرح.

أوهام الجنس البشري:

هي أخطاء عامة ومشتركة بين البشر يقع فيها النوع الإنساني ككل و متأصلة في تركيب العقل الانساني فالعقل لا يقبل إلا ما هو يوافق غروره ولا يلتفت الى التجارب التي لا ترضي هواه.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

مثال:

- التسرع في الحكم والتوصل الى الأحكام العامة دون أساس متين.
- تبنى رأيا لمجرد انتشاره وشهرته والالتفات إلى ما يؤيده وإهمال ما يعارضه من شواهد سلبية.
- تغليب العاطفة على العقل.

أوهام الكهف:

هي أخطاء يقع فيها الفرد نتيجة تكوينه البدني والذهني وأساليب التربية كما أنها تمثل نقاط الضعف البشري في كل شخص ولا يمكن حصرها.

يرى بيكون ان كل ما يحيط بالفرد من ظروف خاصة كثقافته و مهنته و بيئته الاجتماعية تحصل عقله في إطار معين من التفكير ويفرض عليه نوع من العزلة كأنه يعيش في وادي منعزل أو كهف.

مثال: هناك بعض العقول تتجه نحو القديم واخرى تتجه نحو الجديد وما اقل عدد العقول الناقدة التي تقف في الوسط فلا ترفض الجيد في القديم او الحديث وهذا يلحق الضرر بالعلم والفلسفة.

مثال: العادات الشائعة في بعض المجتمعات كالأخذ بالثأر.

أوهام السوق:

هي أخطاء يقع فيها الفرد نتيجة استخدامه الخاطئ للغة فالناس يتحدثون بلغة بعيدة عن الضبط المنطقي وتفقد اللغة معانيها الحقيقية وتعجز عن التعبير عما يستقر في الذهن.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

يرى بيكون ان:

- الانسان هو الذي وضع اللغة ويعتقد أنه قادر على ان يتحكم كما يشاء في الألفاظ ولكن تعود اللغة وتتحكم في العقول.
- أوهام السوق هي أكثر الأوهام إثارة للمتاعب وهي التي أصابت الفلسفة بالسفسطة والجمود.

مثال:

استخدام كلمات لها اكثر من معنى فكلمة (جبن) تستخدم بمعنى الخوف الشديد او الجبن الذي يأكل.

مثال: استخدام كلمات ليس لها وجود مثل الغول والعنقاء.

أوهام المسرح:

هي أخطاء ليست فطرية يقع فيها الفرد نتيجة تأثره بنظريات القدماء وتقديس ما فيها دون نقد وكأن الشخص متفرج في مسرح يشاهد الممثلين دون ان يكون له دور .

يتأثر الناس بالمشاهير ويسلمون بارائهم دون الشك في صحتها.

مثال: اصحاب الخرافات الذين يمزجون الفلسفة باللاهوت ولا يفرقون بين التفكير المنظم وبين الأسطورة الشعرية.

الجانب الإيجابي في منهج فرانسيس بيكون:

يرى بيكون انه طريق أكثر فعالية لتفسير الظواهر تتلخص في:

- جمع المعلومات عن طريق الملاحظة.
- ترتيب المعلومات في ثلاث قوائم هي:

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

(أ) قائمة الحضور: توضع فيها الظواهر التي تظهر فيها صفة ما.

(ب) قائمة الغياب: توضع فيها الظواهر التي تغيب عنها هذه الصفة.

(ج) قائمة التفاوت (التدرج): توضع فيها الظواهر التي تتفاوت فيها هذه الصفة بدرجات متفاوتة.

- تحليل البيانات الواردة بالقوائم لمعرفة ما تدل عليه.
- تفسير الظاهرة والوصول إلى القانون.

مثال تطبيقي: أعطى بيكون مثالا لتوضيح منهجه الاستقرائي وهو بحث ظاهرة الحرارة حيث وضع في:

- قائمة الحضور: 27 حالة تتمثل فيها الحرارة مثل: ضوء الشمس وحرارة الاحتكاك وحرارة الكائنات الحية وغيره.
- قائمة الغياب: حالات مشابهة للحالات الاولى لكن لا تتواجد فيها الحرارة مثل: ضوء القمر وغيره من الكواكب.
- قائمة الدرجات أو التفاوت: الحالات التي تصدر منها حرارة بدرجات متفاوتة مثل: حرارة الشمس في ساعات مختلفة من النهار وحرارة النار الارضيه المشتعلة وغيرها.

تعقيب على منهج بيكون:

- رأى بيكون ان اهم وسيلة للكشف والاختراع هو منهج الاستقراء الذي يقودنا من الوقائع الجزئية الى التعميمات العامة إذ لا يكفي للبرهنة على صحة التعميم أن ياتي بحالات مؤيدا فقط لان حالة سلبية معارضة واحدة تكفي لنقض التعميم.
- الحالات السلبية التي قد تتعارض مع التعميم أهم في البحث العلمي من الحالات الايجابية المؤيدة وهذا هو أساس طريقة الاستبعاد عند بيكون.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

- لا يأخذ العلماء الآن بمثل هذه القوائم في أبحاثهم ولكن يبقى لبيكون فضل السبق والريادة والإعلاء من شأن المنهج العلمى التجريبى.
- أغفل بيكون خطوة فرض الفروض رغم أهميتها كمرحلة أساسية في الوصول الى القانون الذي هو في الحقيقة مجموعة من الفروض أثبتنا و تأكدنا من صحتها بدرجة عالية من الاحتمالية.

مراحل المنهج الاستقرائي التجريبي:

يمر المنهج الاستقرائي التقليدي بثلاث مراحل للوصول الى التفسير الصحيح للظواهر هي:

- **مرحلة البحث:** يدور فيها الحديث حول الملاحظة والتجربة.
- **مرحلة الكشف:** تتعلق بمعنى ودور الفروض في البحث العلمي.
- **مرحلة البرهان** تتعلق بطرق التحقق من صدق الفروض وصحة الحجج الاستقرائية المرتبطة بها حيث يتحول الفرد في حال التأكد تجريبيا من صدقة الى قانون علمي.

مراحل المنهج الاستقرائي التقليدي الثلاث:

لاحظ أن: خطوات المنهج الاستقرائى التقليدي الثلاث لا تسير دائما في خط مستقيم وهذا الترتيب لتسهيل دراستها فقط

المرحلة الأولى: (البحث)

تتضمن (الملاحظة والتجربة)

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الملاحظة:

تعريف الملاحظة: هي المشاهدة الدقيقة لظاهرة معينة يوجه فيها الباحث حواسه او ادواته نحو فحص جزيئات الظواهر المدروسة للكشف عن صفاتها وخواصها.

- تعد الملاحظة تدخلا من جانب الباحث لإدراك الصلات بين الظواهر التي تعجز العمليات الحسية عن إدراكها لذا تجمع الملاحظات بين استخدام العقل واستخدام الحواس.

تعريفات استرشادية للملاحظة:

- هي المشاهدة والمراقبة الدقيقة لسلوك ما أو ظاهرة معينة في ظل ظروف وعوامل بيئية معينة بغرض الحصول على معلومات دقيقة لتشخيص هذا السلوك او هذه الظاهرة.

هي المشاهدة المقصودة والمنظمة والمخطط لها مسبقا في ضوء هدف معين تم تحديده مسبقا.

التجربة:

تعريف التجربة: هي التدخل في مجرى الظواهر الطبيعية من خلال القيام بإجراءات مصطنعة على جزيئات الظاهرة او عناصرها بحيث تصبح هذه الجزيئات في وضع يخالف الظروف التي يصعب تحقيقها في إطار ظروف العالم المادي الطبيعية وذلك من خلال:

- تحويل التركيب الخاص بها.
- تعديل الظروف التي توجد فيها حتى يتسنى الكشف عن القوانين.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

تعريف استرشادي للتجربة:

هي الاختبارات التي يقوم الباحث بإجراءها حتى يعرف مدى نسبة نجاح المنهج الذي يطبقه ضمن الإطار المخصص له.

تعتبر التجربة ملاحظة مستثارة لأن الباحث:

- في الملاحظة يراقب و يسجل حالتها ولا يغير فيها.
- في التجربة يلاحظ الظاهرة التي يدرسها ويعدها بإرادته بهدف التفسير.

اغراض التجربة:

- التدخل في الظواهر للكشف عن فرض معين.
- التحقق من صدق فرض معين أي القيام بمحاولة لتأييد او تنفيد امر موضع شك.
- الكشف عن نتيجة غير معروفة.

انواع التجربة:

أولا- التجربة المرتجلة:

- تعتبر أولى المراحل في المنهج التجريبي.
- تجربة اوليه تجري لرؤية ما يترتب على اجراءها من آثار.
- يلجأ إليها الباحث إذا كان يجهل خواص الأشياء التي يدرسها لكي يعثر على أحد الفروض.

مثال: اختبار الحساسية ضد البنسلين و المخدر (البنج)

مثال: استئصال جزء من أمعاء حيوان لرؤية التغيرات التي يترتب عليها في وظيفة الهضم.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

ثانيا- التجربة السلبية (غير المباشرة):

الباحث هنا:

- لا يتدخل في طريقة تركيب الظاهرة او تحديد ظروفها عبر اي اجراء لان الطبيعه تقوم بهذا الدور.
- يقوم بمتابعة التغيرات التي أحدثتها الطبيعة بالتجربة.

مثال: تأثير الغازات على المعادن ك (الاكسجين- بخار الماء) تتسبب في صدأ الحديد.

ثالثا- التجربة العلمية:

- يعني تدخل الباحث تجريبيا في المرحلة الأخيرة من المنهج الاستقرائي عندما يريد التحقق من صدق الفروض التي يضعها وفقا لما تؤدي إليه الملاحظة او التجربة المرتجلة.
- تهدف إلى غاية اكثر وضوحا من الغاية التي يرمي إليها التجربة المرتجلة.

مثال: التحقق من صدق فرض علمي ك (المعدن يتمدد بالحرارة) او (غاز الاكسجين يساعد على الاشتعال).

شروط إجراء التجارب:

لاحظ ان: بالرغم من أن الملاحظة والتجربة خطوتين متتابعتان من مراحل المنهج الاستقرائي الا انهم متداخلتان من الناحية العلمية فالباحث يلاحظ ثم يجرب ثم يلاحظ نتائج التجربة.

(1) تجرى الحياد والموضوعية وعدم اقحام الاراء والمعتقدات الدينيه او السياسيه والاجتماعيه الشخصية أو تأثيرها على الملاحظات والتجارب.

(2) اليقظة والانتباه لكل ما هو غير متوقع.

(3) مراعاة المواثيق والقواعد الأخلاقية عند إجراء الملاحظات والتجارب على الحيوانات او البشر ومن اهمها:

- عدم إلحاق الضرر بموضوعات الملاحظة والتجربة خاصة البشر.
- الحصول على الموافقات القانونية عند إجراء التجارب.

المرحلة الثانية: الكشف (الفرض العلمي)

- لا قيمة لملاحظة الظواهر وإجراء التجارب عليها إلا إذا ارتبطت بمحاولة الكشف عن العلاقات التي تربط بينها حتى يتيسر لنا وضع قانون يفسرها من خلال وضع الفرض.
- إذا كانت مرحلة الملاحظة والتجربة هي المرحلة الاولى في الكشف عن القوانين أو العلاقات بين الظواهر فإن الانتقال من الأمثلة الجزئيه الى القانون الذي يفسرها لا يتم دفعة واحدة إذ لا يستطيع العقل أن يجتاز هذه الهوة إلا إذا اعتمد على الخيال الذي يؤدي به إلى وضع الفروض.

تعريف الفرض العلمي:

الفرض العلمي هو تفسير مؤقت او اقتراح بحل ممكن لمشكلة البحث وتلعب عملية تحديد الفروض دورا أساسيا في البناء النظري للمنهج الاستقرائي.

تعريفات استرشادية للفرض العلمي:

هو تخمين او استنتاج ذكي يتوصل اليه الباحث ويتمسك به بشكل مؤقت فهو اشبه برأي الباحث المبدئي في حل المشكلة.

هو إجابة محتملة لسؤال أو حل محتمل لمشكلة او نتيجة محتمله لتجربة.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

مثال: يزداد الضغط بزيادة درجة الحرارة.

قيمة الفروض وأهميتها العلمية والمنهجية:

للفروض العلمية أهمية كبيرة في المنهج الاستقرائي تتمثل في:

- الكشف عن العلاقات بين الظواهر التي تحدد شكل ومضمون القوانين.
- تضييق الفجوة بين الأمثلة الجزئية والقانون العام.
- الفرض متى تأكد صدقه يصبح قانونا وتتغير قيمته ووظيفته.
- الفرض إذا ثبت بطلانه تستبدله بفروض اخرى حتى نتوصل الى فرض صادق ينجح في تفسير الظاهرة.
- ليست الفروض الصادقة هي فقط التي تؤدي دورا في تطور العلم ولكن الفروض الكاذبة ايضا قد تقود أحيانا إلى الكشف عن الحقيقة.

لاحظ أن:

إذا كان من الممكن تدريب الباحثين على كيفية إجراء الملاحظات والتجارب فإن عملية وضع الفروض يصعب تعليمها أو نقلها من باحث لآخر لأنها تعود إلى:

- قدرة الباحث على التخيل.
- ثقافة الباحث الواسعة في موضوعات تشمل (العلم والمنهج العلمي والتأمل الفلسفي والثقافة بمعناها الواسع)

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

شروط وضع الفرض العلمي:

- الاعتماد على الملاحظات والتجارب لأن الحقائق الخارجية هي المعيار الواقعي الذي يجنبنا الوقوع في الخطأ.
- عدم التناقض.
- عدم التعارض مع حقائق العلم المثبتة إلا إذا كان لدى الباحث أدلة تجريبية جديدة واضحة.
- الارتباط بوقائع وظواهر محسوسة مشاهدة حتى نتمكن من اختبارها والتحقق من صدقها.

المرحلة الثالثة: البرهان (التحقق من صدق الفروض)

- بعد عملية اقتراح ووضع الفروض العلمية تأتي عملية نقد وتقييم وتحقيق الفروض عبر طرق تجريبية وذلك للتأكد من صدقها.
- يستند عملية التحقق من صدق الفروض على ضرورة التسليم بفكرة العلة والمعلول أو السببية.
- لكي نمارس أي درجة من درجات التحكم في اي ظاهره لابد ان نسلم بمبدأ السببية.

مثال: يستطيع المهندس التحكم في هبوط الأرض في منطقة معينة إذا عرف سبب الهبوط.

مثال: يستطيع الطبيب معالجة مرض معين إذا عارف سبب المرض.

حين نتحدث عن معنى السببية او العلة والمعلول لابد أن نميز بين:

الشرط الضروري:

هو الشرط الذي لا يمكن أن تحدث الظاهرة إلا في حضوره.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

مثال: وجود الاكسجين شرط ضروري لحدوث الاشتعال.

مثال: حصولك على شهادة الثانوية العامة شرط ضروري لدخولك الجامعة.

مثال وجود الاكسجين شرط ضروري لوجود الحياة.

الشرط الكافي:

هو الشرط المكمل لحدوث الظاهرة.

مثال: وجود الاكسجين بمفرده ليس شرطا كافيا لحدوث الاشتعال فلابد من توافر شروط أخرى كدرجة حرارة معينة.

مثال: حصولك على الثانوية العامة شرط ضروري لدخولك الجامعة ولكنه ليس شرطا كافيا فلا بد ان تحصل على مجموع معين ووجود أماكن خالية وأن يكون موجودا للدراسة في مصر وهكذا.

مثال: وجود الاكسجين شرط ضروري لوجود الحياة لكنه ليس كافيا حيث لا تقوم حياة بدون ماء.

لاحظ أن:

- تستخدم كلمة (علة) لتشير الى الشرط الضروري والشرط الكافي في بعض الأحيان.
- العلاقة العلية ليست علاقة منطقية خالصة او علاقة استنباطية لأننا لا نستطيع كشفها باستدلالات منطقية ولكن الارتباطات العلية يمكن اكتشافها بطرق تجريبية.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

طرق جون ستيورات مل:

قدم الفيلسوف الإنجليزي جون ميل 1779- 1806 خمس طرق لاختبار صدق الفروض حتى يتفادى عيوب فرانسيس بيكون في التوصل الى أسباب حدوث الظواهر.

لاحظ أن: طرق اختبار صدق الفروض:

- طريقة الاتفاق.
- طريقة الاختلاف.
- طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف.
- طريقة التلازم في التغير.
- طريقة البواقي.

طريقة الاتفاق:

تقوم على الاتفاق (التلازم في الحضور) على الاعتقاد في تلازم العلة والمعلول واتفاقهما في الوجود والوقوع أي إذا وجدت العلة وجد المعلول بمعنى أن اشتراك جميع الحالات في أمر واحد يعني ان هذا الامر هو علة حدوث الظاهرة أو معلولها.

مثال تطبيقي: نفترض أن أسرة مكونة من سبع افراد تناولوا وجبة العشاء في مطعم معين ثم بعد عودتهم شعروا بقيْ وغثيان وتسمم شديد بسبب تناول الطعام ونريد أن نحدد سبب المرض فنقوم بمعرفة أنواع الطعام التي تناولوها ونسأل كل واحد فيهم ماذا تناول؟

الجدول التالي يوضح الأمر وفق طريقة الاتفاق:

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحالة	لحم	دجاج	شوربة	خضار	سمك	عصير	حلويات
مجدي	✅	❌	❌	✅	❌	✅	✅
يوسف	✅	✅	✅	❌	❌	✅	✅
وليد	❌	❌	✅	✅	✅	✅	❌
نبيل	✅	✅	❌	✅	❌	✅	❌
مصطفى	✅	❌	✅	❌	❌	✅	✅
سحر	❌	✅	❌	✅	✅	✅	❌
ياسمين	✅	✅	❌	✅	✅	✅	✅

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

من الواضح أن الشيء الوحيد المشترك الذي تناولوا جميعا هو العصير وفقا لهذه الطريقة من المرجح أن يكون هو سبب حدوث المرض.

عيوب طريقة الاتفاق:

بالرغم من أهمية هذه الطريقة فإن لها بعض العيوب فمن الممكن أن نحدد سببا معينا لوقوع ظاهرة معينة لأنه الوحيد المشترك في حدود معرفتنا ويتضح انه ليس هو السبب الحقيقي لأننا أغفلنا سببا اخر او لم يكن معروفا لنا.

هذه الطريقة رغم شيوعها لا تفيد يقينا علميا وإنما تفيد رجحانا ظنيا لاحتمال تعدد الأسباب للظواهر المتماثلة.

طريقة الاختلاف:

- التلازم في الحضور وفق طريقة الاتفاق ليس دليلا قاطعا على سبب وقوع الظاهرة لاحتمال وجود ظاهرة أخرى خافية علينا.
- وضع جون ستيورات مل طريقة الاختلاف (التلازم في الغياب) اي انها الوجه السلبي للحضور فكلما غابت العلة غاب المعلول.
- إذا وجدت حالة تحدث فيها الظاهرة المبحوثة واخرى لا تحدث فيها وكانت الحالتان تتفقان في كل الظروف باستثناء ظرف واحد كان الظرف الذي تختلف فيه الحالتان هو علة الظاهرة أو معلولها او جزءا ضروريا من علتها.

مثال تطبيقي: في المثال السابق الخاص بتناول الطعام لنفترض ان (أسامة) كان من بين المجموعة التي تناولت العشاء وتناول الأطعمة الموجودة عدا العصير ولم يصب بأى أعراض فإننا وفق هذه الطريقة نستنتج أن العصير هو سبب إصابة الآخرين بالمرض.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحالة	لحم	دجاج	شوربة	خضار	سمك	عصير	حلويات
✅	✅	✅	✅	✅	✅	❌	✅

لا تخلو هذه الطريقة من عيوب الطريقة الاولى لكنها افضل منها على كل حال لأنه من العسير جدا أن تختلف الحالتان في كل ظروفهما إلا في ظرف واحد في حين أنه من السهل أن تتفق الحالتان في كل ظروفهما إلا في ظرف واحد.

طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف:

- هذه الطريقة تجمع بين طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف.
- يقصد بها ان وجود العلة يستلزم وجود معلولها و غياب العلة يستلزم غياب معلولها.
- يجرى الباحث الطريقتين لبيان العلاقة الطردية بين العلة و المعلول وجودا وعدما.
- لا تخلو هذه الطريقة من عيوب الطريقتين الأولى والثانية لكن تخف نسبة احتمال بطلان نتائجها بقدر القوة المضافة بسبب الاجتماع.
- مثال تطبيقي: يستطيع الباحث أن يجمع الحالات التي تحدثنا عنها في الإصابة بالتسمم عند البعض وعدم التسمم عند البعض الآخر (اسامة) ليعرف سبب حدوث التسمم من خلال الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف كما في الجدول التالي:

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

الحالة	لحم	دجاج	شوربة	خضار	سمك	عصير	حلويات
مجدي	✅	❌	❌	✅	❌	✅	✅
يوسف	✅	✅	✅	❌	❌	✅	✅
وليد	❌	❌	✅	✅	✅	✅	❌
نبيل	✅	✅	❌	✅	❌	✅	❌
مصطفى	✅	❌	✅	❌	❌	✅	✅
سحر	❌	✅	❌	✅	✅	✅	❌
أسامة	✅	✅	✅	✅	✅	❌	✅

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

طريقة التلازم في التغير:

يقصد بها: كلما تغيرت العلة تغير معها معلولها بطريقة طردية فاذا تغيرت ظاهرة بشكل معين وصاحبها تغير بنفس الشكل في ظاهره اخرى فان الظاهرة الاولى تكون علة للظاهرة الثانية او معلولا لها أو مرتبطا بها ارتباطا عليا (سببيا).

تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع من في عدة مجالات:

- زيادة البطالة وارتباطها الدائم بارتفاع مستوى وقوع الجريمة.
- زيادة الكالسيوم في طعام الاطفال وارتباطه بنمو عظامهم.
- كثرة اعلانات التاجر وارتباطها بزيادة مبيعاته.

هذه الطريقة إذا تيسرت فهي افضل من كل الطرق السابقة لأنها تجمع مزاياها وتزيد عليها دليل التلازم في نسبة التغير طردا وعكسا فهي تبين أساس الصلة بين السبب والظاهرة وتبينها أيضا من الناحية الكمية.

طريقة البواقي:

يعني اذا اكتشف الباحث علتين لمعلولين مختلفين وعلم بأن علة معينة من العلتين هي علة لمعلول معين من المعلولين فيستدل أنه من المحتمل أن تكون العلة الباقية هي علة المعلول الباقي.

مثال: اذا اشتركت مدرستك في مسابقة الجمهورية في الرسم والموسيقى والشعر والتمثيل وفازت مدرستك مع ثلاث مدارس اخرى بجوائز هذه المسابقات وأن هذه المدارس فازت في مسابقات الموسيقى والشعر والتمثيل فانك تستنتج ان مدرستك فازت بالجائزة المتبقية في مسابقة الرسم.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

- يرى جون ستيوارت مل أن هذه الطريقة من أفضل وسائل الاكتشافات وأنها نافعة في الاكتشاف أكثر منها في البرهنة لذلك فهي لا تستخدم في البرهنة على التحقق من صحة الفروض.

- لاحظ أن: هذا الاستنتاج الاستقرائي مرجح فقط وليس يقينا لأنه من الجائز ان تكون مدرستك فازت ايضا بصورة مكررة في احدى المسابقات الاخرى الشعر والموسيقى والتمثيل ولم تفز أي مدرسة في مسابقة الرسم.

دور العلماء المسلمين في تطوير المنهج الاستقرائي التجريبي:

- أسهم العديد من العلماء العرب في تطوير المنهج الاستقرائي التجريبي ومن أهم هؤلاء العلماء:

جابر بن حيان:

- وصفة مؤرخي العلم بأنه الرجل التجارب العلمية التي أطلق عليها التدريبات وكان يراها شرطا ضروريا للعلم الحقيقي ويعلن عن ذلك صراحة فيقول من كان دربا (كثير التجارب) كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما.

- ويقول مشيرا الى اهم مراحل المنهج العلمي:

- قد علمته بيدي وعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح و امتحنته فما كذب.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

شرح جابر بن حيان خطوات المنهج الاستقرائي التجريبي في ثلاث خطوات هامة هي:

- أن ياتي الكيميائي بفرض يفرضه من خلال مشاهدته حتى يفسر الظاهرة التي يريد تفسيرها.
- ان يستنبط مما افترضه نتائج تترتب عليه نظريا.
- ان يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة ليثبت ما إذا كانت ستصدق على مشاهداته الجديدة ام لا فان صدقت تحولت الفرضية الى قانون علمي يعتمد عليه في التنبؤ بما يمكن أن يحدث في الطبيعة إذا توافرت ظروف بعينها.

يعتبر جابر بن حيان من اوائل العلماء الذين وضعوا دعائم المنهج الاستقرائي التجريبي حيث ذكر في كتابه (التصريف) مصطلح الاستقراء ويقصد به استقراء النظائر المتشابهة بمعنى الاستقراء الذي يستند الى ملاحظة الوقائع الجزئية ويؤكد جابر بن حيان ان العلم الحاصل على هذا الاستدلال علم ظني واتفق مع علماء الأصول في الأخذ بقياس الغائب على الشاهد بالاعتماد على الاستقراء لأن منهجه التجريبي يفرض عليه الأخذ بالطريقة الاستقرائية وهو بصدد البحث في كيفية الاستدلال والاستنباط.

الحسن بن الهيثم:

- عالم موسوعي قدم إسهامات كبيرة في الرياضيات والبصريات والفيزياء وعلم الفلك والهندسة وطب العيون والفلسفة العلمية والإدراك البصري والعلوم بصفة عامة بتجاربه التي أجراها مستخدما المنهج العلمي.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

- استخدم المنهج العلمي في تصحيح بعض المفاهيم السائدة في الوقت التي كانت تستند على نظريات أرسطو وبطليموس وإقليدس فأثبت حقيقة أن الضوء يأتي من الأجسام الى العين وليس العكس وإليه ينسب مبادئ اختراع الكاميرا.
- أول من شرح العين تشريحا كاملا ووضح وظائف أعضائها ودرس التأثيرات والعوامل النفسية للإبصار.
- أورد في كتابه (المناظر) معادلة من الدرجة الرابعة حول انعكاس الضوء على المرايا الكروية والتي تعرف باسم مسألة ابن الهيثم.
- يعد المؤسس الأول لعلم المناظير ومن أوائل الفيزيائيين التجريبيين الذين تعاملوا مع نتائج الرصد والتجارب فقط لمحاولة تفسيرها رياضيا دون اللجوء لتجارب أخرى.

المنهج التجريبي عند ابن الهيثم:

(1) اعتمد ابن الهيثم على الاستقراء كمنهج يقيني يهدف الى البحث عن حقيقة الأشياء حيث يقول ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات وتصفح احوال المبصرات.

(2) المنهج التجريبي يعتمد على الاستقراء الذي ينتقل فيه الذهن من المعرفة الجزئية إلى المعرفة الكلية وهو دراسة لحالات جزئية مختلفة للقيام بتحليلها وقياسها ثم تحويلها الى بيانات رياضية بهدف الوصول الى القانون العام الذي ينطبق على جميع الحالات المشابهة.

(3) المنهج الذي اعتمد عليه ابن الهيثم أكد عليه الفيلسوف الإنجليزي المعاصر برتراند راسل بقوله إن العلم يبدأ بدراسة الحقائق الجزئية.

(4) وهذا ما اشار اليه ابن الهيثم بقوله (تمييز خواص الجزئيات) ثم أضاف ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حالة الإبصار وما هو مطرد قياسي لا يتغير وظاهر لا يشتبه فيه من كيفية الإحساس.

الاستدلال الاستقرائي وتطبيقه في العلوم الطبيعية

لقب ابن الهيثم بالمهندس البصري وقد عكف في تجاربه على دراسة طريقة انتقال الضوء من مكان الى اخر كما صب اهتمامه على دراسة الالوان والاطياف البصرية و انعكاس وانكسار الضوء حيث استطاع أن يحدد زاوية انكسار أشعة الضوء في الوسط الشفاف كالهواء والماء وهذا ما مكنه من وضع قوانين انحراف الضوء التي لا زالت إلى الآن تدرس في كبرى الجامعات والمعاهد العالمية.