

Qu'est-ce que la méthode scientifique? ^[1]

[Explorable.com](#) ^[2]23.5K reads

La méthode scientifique, telle qu'elle est définie par divers scientifiques et philosophes, a une structure assez rigoureuse qui devrait être respectée.

En réalité, à part quelques sciences physiques strictement définies, la plupart des disciplines scientifiques doivent faire plier et ajuster ces règles, en particulier les sciences concernant le caractère imprévisible des organismes naturels et des humains.

À bien des égards, il n'est pas toujours important de connaître à la lettre la méthode scientifique exacte, mais tout scientifique devrait avoir une bonne compréhension des principes sous-jacents.

Vous devez comprendre les règles en premier lieu avant de les adapter à votre discipline,

Empirique

La science est purement basée sur l'observation et la mesure ^[3], et la grande majorité de la recherche implique un type d'expérimentation ^[4] pratique.

Ça peut être tout et n'importe quoi, mesurer l'effet Doppler d'une galaxie lointaine ou distribuer des questionnaires ^[5] dans un centre commercial. Cela peut sembler évident mais cette distinction remonte à l'époque des philosophes de la Grèce antique.

Pour résumer, Platon pensait que toute connaissance pouvait être soumise à la raison ^[6]; Aristote pensait que le savoir reposait sur l'observation empirique et la mesure ^[3].

Cela met en évidence une anomalie intéressante. Les grands physiciens comme Einstein et Stephen Hawking ne sont pas des scientifiques strictement parlant. Ils produisent des théories fondamentales et élégantes ainsi que des modèles mathématiques qui décrivent l'univers et la nature intrinsèque du temps, mais ils ne mesurent rien.

En réalité, ce sont des mathématiciens occupant leur propre créneau, et ils devraient dûment être qualifiés de théoriciens.

Pourtant, ils sont encore couramment qualifiés de scientifiques et ils s'approchent de la méthode scientifique en ce que chacune de leur théorie peut être détruite par un seul fragment d'evidence empirique.

La méthode scientifique repose sur des données

La méthode scientifique utilise un certain type de mesure [3] pour analyser les résultats et répercutent ceux-ci sous forme de théories décrivant le monde. Il y a deux façons principales d'obtenir des données: la mesure et l'observation. Elles sont généralement qualifiées de mesures quantitatives [7] et qualitatives [8].

Les mesures quantitatives sont généralement associées avec ce qui est reconnu en tant que sciences 'dures', comme la physique, la chimie et l'astronomie. Elles peuvent être acquises par l'expérimentation [9] ou l'observation.

Par exemple:

- À la fin de l'expérience, 50% des bactéries de l'échantillon traité avec de la pénicilline ont survécu.
- L'expérience a démontré que la lune est à 384403 km de la terre.
- Le pH de la solution était 7,1

En règle générale, une unité quantitative est suivie d'une unité de mesure, scientifiquement reconnue (SI) ou dérivée de SI. Les pourcentages et les nombres font parti de cette catégorie.

Les mesures qualitatives sont basées sur l'observation et elles nécessitent généralement une sorte de manipulation numérique ou de mise à l'échelle.

A titre d'exemple, un sociologue qui interroge des toxicomanes et qui documente leur point de vue dans une série d'études de cas n'est pas vraiment dans un cadre scientifique, bien que la recherche reste utile.

Cependant, si il effectue une sorte de traitement [10], comme l'élaboration d'une échelle pour évaluer le niveau de la réponse à des questions spécifiques, alors il génère des résultats qualitatifs.

- En moyenne, les sujets ont montré un niveau d'anxiété égal à quatre.
- 91% des répondants ont indiqué qu'ils préféreraient les barres chocolatées Hershey.

En général, les mesures qualitatives sont arbitraires; il est nécessaire d'avoir une échelle conçue pour mesurer les réponses et les constructions abstraites. L'anxiété, les préférences, la douleur et l'agressivité sont quelques exemples de concepts mesurés qualitativement. Pour un petit groupe de tests établis de longue date, les résultats sont souvent considérés comme étant quantitatifs, e.g. le QI (quotient intellectuel) et le QE (quotient émotionnel).

Les deux types de données sont extrêmement importants pour comprendre le monde qui nous entoure et la majorité des scientifiques utilisent les deux types de données.

Un chercheur médical pourrait concevoir des expériences [11] pour tester l'efficacité d'un médicament en utilisant un placebo [12] pour le contraste.

Il pourrait effectuer des études de cas approfondies sur une partie des sujets - une étude pilote [13] - pour s'assurer que son expérience [9] n'a pas de lacunes.

La méthode scientifique est intellectuelle et visionnaire

La science nécessite une vision ainsi que la capacité de percevoir les implications des résultats. Collecter des données fait partie du processus et cela doit également être analysé et interprété.

Toutefois, l'aspect visionnaire de la science réside dans la mise en parallèle des découvertes avec le monde réel. Même les sciences pures - étudiées pour elles-mêmes et non en vue d'une application pratique quelconque - sont visionnaires et ont des objectifs plus globaux.

Le processus de mise en parallèle des découvertes avec le monde réel est connu sous le terme d'induction ou de raisonnement inductif [14]. C'est un moyen de lier les découvertes à l'univers qui nous entoure.

Par exemple, Wegener était le premier scientifique à avancer l'idée de la dérive des continents. Il a remarqué qu'on retrouvait les mêmes fossiles dans les roches anciennes des deux côtés de l'Atlantique et que les plateaux continentaux de l'Afrique et de l'Amérique du Sud semblaient s'emboîter.

Il a induit qu'ils étaient autrefois unis - au lieu d'être reliés par des ponts terrestres - et a été ridiculisé pour sa défiance du paradigme établi. Au fil du temps, l'accumulation des preuves a montré qu'il avait en fait raison et il apparut comme un véritable visionnaire.

Reasoning Cycle - Scientific Research

Image not found or type unknown

La science utilise les expériences pour tester les prédictions

Ce processus d'induction [14] et de généralisation [15] permet aux scientifiques de faire des prédictions sur la manière dont quelque chose devrait se comporter selon eux et de concevoir une expérience [11] pour tester les prédictions.

Cette expérience ne prescrit pas toujours de mettre en place des rangées de tubes à essai dans un laboratoire ou de concevoir des enquêtes [5]. Cela peut être aussi prendre des mesures et observer le monde naturel.

Tout en étant dénigrées par de nombreux scientifiques, les idées de Wegener ont suscité l'intérêt de quelques-uns. Ils ont commencé à chercher d'autres preuves selon lesquelles les continents se déplaçaient autour de la Terre.

Selon l'idée initiale de Wegener des continents flottant sur le fond de l'océan, les scientifiques comprennent maintenant le processus de la tectonique des plaques en utilisant la prévision et la mesure [3].

Les processus exacts intervenant dans la création de nouvelle croûte et dans la subduction de l'ancienne ne sont pas encore entièrement compris, mais presque 100 ans après l'idée de Wegener, les scientifiques s'appuient encore sur son travail initial.

Systematique et methodique

Les scientifiques sont très conservateurs dans leur façon d'aborder les résultats et ils sont naturellement très sceptiques.

Il faut plus d'une expérience [4] pour changer leur façon de penser, mais au moindre doute, tout résultat doit être retesté et répété [16] jusqu'à ce qu'un ensemble solide de preuves soit établi. Ce processus garantit que les chercheurs ne fassent pas d'erreurs ou ne manipulent pas les preuves intentionnellement.

Dans le cas de Wegener, ses idées n'ont été acceptées qu'après sa mort, quand la quantité de preuves appuyant la dérive des continents est devenue irréfutable.

Ce processus de changement des théories établies, appelé changement de paradigme [17], fait partie intégrante de la méthode scientifique. La plupart des recherches révolutionnaires, comme la relativité d'Einstein ou la génétique de Mendel [18], provoquent un changement titanesque dans la pensée scientifique dominante.

Résumé

La méthode scientifique a évolué au fil des siècles afin que les scientifiques fassent des découvertes significatives fondées sur la logique et la raison plutôt que l'émotion.

Le processus exact varie entre les disciplines scientifiques, mais elles suivent toutes le principe ci-dessous: observer [19] - prévoir [20] - tester [21] - généraliser [15] .

Reasoning Cycle - Scientific Research

Image not found or type unknown

URL source: <https://staging.explorables.com/fr/quest-ce-que-la-methode-scientifique>

Liens

[1] <https://staging.explorables.com/fr/quest-ce-que-la-methode-scientifique>

[2] <https://staging.explorables.com/en>

[3] <https://staging.explorables.com/scientific-measurements>

[4] <https://staging.explorables.com/fr/recherche-exp%C3%A9rimentale>

[5] <https://staging.explorables.com/survey-research-design>

[6] <https://staging.explorables.com/scientific-reasoning>

[7] <https://staging.explorables.com/fr/structuration-et-conception-de-la-recherche-quantitative>

[8] <https://staging.explorables.com/fr/modele-de-recherche-qualitative>

[9] <https://staging.explorables.com/fr/realisation-dune-experience>

- [10] <https://staging.explorable.com/independent-variable>
- [11] <https://staging.explorable.com/design-of-experiment>
- [12] <https://staging.explorable.com/placebo-effect>
- [13] <https://staging.explorable.com/pilot-study>
- [14] <https://staging.explorable.com/inductive-reasoning>
- [15] <https://staging.explorable.com/what-is-generalization>
- [16] <https://staging.explorable.com/reproducibility>
- [17] <https://staging.explorable.com/paradigm-shift>
- [18] <https://staging.explorable.com/law-of-segregation>
- [19] <https://staging.explorable.com/scientific-observation>
- [20] <https://staging.explorable.com/prediction-in-research>
- [21] <https://staging.explorable.com/hypothesis-testing>