

Experimentelle Forschung

Explorable.com 21.3K reads

Die experimentelle Forschung ist ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftlicher Disziplinen wie Soziologie, Psychologie, Physik, Chemie, Biologie und Medizin.



Sie bezeichnet eine Reihe von Forschungsdesigns, bei denen Manipulationen und kontrollierte Versuche durchgeführt werden, um kausale Prozesse zu verstehen. Im Allgemeinen werden eine oder mehrere Variablen manipuliert, um deren Auswirkung auf eine abhängige Variable zu bestimmen.

Die experimentelle Methode

ist ein systematischer und wissenschaftlicher Forschungsansatz, bei welchem der Forscher eine oder mehrere Variablen manipuliert und jede Veränderung bei anderen Variablen kontrolliert und misst.

Experimentelle Forschung kommt häufig zum Einsatz, wenn:

1. eine zeitliche Priorität in einem Ursache-Wirkungs-Beziehungen besteht (Ursache geht der Wirkung voraus)
2. Konsistenz in einer Ursache-Wirkungs-Beziehung (eine Ursache wird immer zur gleichen Wirkung führen) besteht
3. die Tragweite der Korrelation groß ist.

Zum Begriff der experimentellen Forschung gibt es verschiedene Definitionen. Im engeren Sinne ist die experimentelle Forschung das, was wir ein echtes Experiment nennen.

Beim echten Experiment manipuliert der Forscher eine Variable und steuert / randomisiert die weiteren Variablen. Es gibt eine Kontrollgruppe, die Teilnehmer werden zufällig auf Gruppen verteilt, und der Forscher untersucht jeweils eine Auswirkung nach der anderen. Es ist auch wichtig zu wissen, welche Variable(n) überprüft und gemessen werden sollen.

Die experimentelle Forschung oder das Quasi-Experiment lassen sich sehr weit definieren als eine Untersuchung, bei welcher der Wissenschaftler etwas aktiv beeinflusst, um die Folgen zu beobachten. Die meisten Experimente lassen sich tendenziell zwischen der engeren und der weiteren Definition einordnen.

Als Faustregel gilt, dass der Begriff des Experiments in Naturwissenschaften wie Physik,

Chemie und Geologie enger definiert wird als in Sozialwissenschaften wie Soziologie und Psychologie, wo Experimente eher im Sinne der weiteren Definition durchgeführt werden.



The banner features a bright orange background. At the top center is a white icon of a flask with a flame, followed by the word "EXPLORABLE" in a bold, white, sans-serif font. Below this, the phrase "Quiz Time!" is written in a white, cursive script. Three white-bordered rectangular boxes are arranged horizontally. The first box on the left shows a pair of red roller skates on a wooden deck, with the text "Quiz: Psychology 101 Part 2" below it. The middle box shows a fan of colorful markers, also with the text "Quiz: Psychology 101 Part 2" below it. The third box on the right shows a Ferris wheel against a sunset sky, with the text "Quiz: Flags in Europe" below it. In the bottom right corner of the banner, the text "See all quizzes =>" is written in white.

Ziele der experimentellen Forschung

Experimente werden durchgeführt, um Phänomene vorherzusagen. Typischerweise wird ein Experiment konstruiert, um in der Lage sein, eine Art Kausation ^[1] zu erklären. Experimentelle Forschung ist wichtig für die Gesellschaft ^[2] - sie erleichtert uns das alltägliche Leben.

Bestimmung der Forschungsfrage

Nach der Entscheidung für ein bestimmte Forschungsthema wird die Forschungsfrage definiert ^[3]. Dies erleichtert die genauere Eingrenzung des Forschungsgebietes und eine angemessene Untersuchung.

Die Forschungsfrage wird oft operationalisiert ^[4], d. h. es wird bestimmt, wie die Forschungsfrage gemessen wird. Die Ergebnisse hängen von den exakten Messungen ^[5] ab, die der Forscher wählt, und können in einer anderen Studie anders operationalisiert werden, um die zentralen Schlussfolgerungen der Studie zu überprüfen.

Das Definieren der Forschungsfrage ermöglicht die Formulierung einer Forschungshypothese ^[6], die mit der Nullhypothese ^[7] gegengeprüft wird. Konzeptionelle Variablen ^[8] werden oft in allgemeinen, theoretischen, qualitativen oder subjektiven Begriffen ausgedrückt und sind bei der Aufstellung einer Hypothese von Bedeutung.

Ein Ad-hoc-Analyse ^[9] ist eine Hypothese, die nach abgeschlossener Überprüfung durchgeführt wird, um zu versuchen, die gegenteiligen Ergebnisse zu erklären. Eine schlechte Ad-hoc-Analyse kann interpretiert werden als die Unfähigkeit des Forschers, zu akzeptieren, dass seine Hypothese falsch ist, während eine gute Ad-hoc-Analyse zu weiteren Überprüfungen und möglicherweise zu einer bedeutenden Entdeckung führen kann.

Konstruieren des Experiments

Bei der Konstruktion eines Experiments sind verschiedene Faktoren zu beachten. Durch Vorausplanung wird sichergestellt, dass das Experiment korrekt durchgeführt wird und die Ergebnisse die Alltagswelt in der bestmöglichen Art und Weise widerspiegeln.

Auswahl der Stichproben

Die richtige Auswahl [10] von Stichproben ist besonders wichtig, wenn es mehr als eine Versuchsbedingung gibt. Eine Stichprobengruppe [11] dient oft als Kontrollgruppe [12], während die anderen Gruppen unter Versuchsbedingungen untersucht werden.

Es existieren viele verschiedene Verfahren zur Auswahl der Stichproben. Die Bevölkerungsstichprobe [13] wird bei einer Reihe von Forschungsmethoden verwendet, etwa bei Randomisierung [14], Quasi-Randomisierung und paarweiser Zuordnung.

Um mit Experimenten valide Ergebnisse zu erhalten, sind Stichprobenfehler [15] unbedingt zu vermeiden. Oft wird der Stichprobenumfang [16] angepasst, um die Gefahr zufälliger Fehler [17] zu minimieren.

Hier einige übliche Auswahlverfahren [18]:

- Wahrscheinlichkeitsauswahl [19]
- Nicht-Wahrscheinlichkeitsauswahl [20]
- einfache Zufallsstichprobe [21]
- willkürliche Stichprobe [22]
- geschichtete Stichprobe [23]
- systematische Stichprobe [24]
- Klumpenstichprobe [25]
- sequentielle Stichprobe [26]
- disproportionale Stichprobe [27]
- wertende Stichprobe [28]
- Schneeballverfahren [28]
- Quotenauswahl [29]

Wahl des Forschungsdesigns

Die Wahl des Forschungsdesigns basiert auf einer Reihe verschiedener Faktoren. Wichtige Faktoren bei der Wahl des Designs sind Machbarkeit, Zeit, Kosten, ethische Aspekte, Messprobleme und die zu überprüfende Hypothese. Das experimentelle Design [30] ist entscheidend für die Validität [31] der Ergebnisse.

Typische Designs und Eigenschaften beim experimentellen Design

- Pre- und Posttest [32]
Untersuchung, ob die Gruppen unterschiedlich sind, bevor die Veränderung der Variablen beginnt und die Auswirkung der Veränderung eintritt. Pretests beeinflussen manchmal die Auswirkung.
- Kontrollgruppe [12]

Kontrollgruppen werden ausgewählt, um Forschungs-Bias [33] und Messauswirkungen wie den Hawthorne-Effekt [34] oder den Placebo-Effekt [35] zu bestimmen. Eine Kontrollgruppe ist eine Gruppe, die nicht dieselbe Veränderung erfährt wie die Versuchsgruppe. Experimente haben häufig 2 Bedingungen, aber selten mehr als 3 Bedingungen zur gleichen Zeit.

- Randomisierte kontrollierte Studie [36]
Randomisierte Auswahl, Vergleich zwischen einer Versuchsgruppe und einer Kontrollgruppe und strenge Steuerung / Randomisierung aller anderen Variablen
- Solomon-Vier-Gruppen-Design [37]
Mit zwei Kontrollgruppen und zwei Versuchsgruppen. Die eine Hälfte der Gruppen macht einen Pretest, die andere Hälfte nicht. Untersucht werden sowohl die Auswirkung selbst als auch die Auswirkung des Pretests.
- between-subjects-Design [38]
Gruppieren der Teilnehmer zu unterschiedlichen Versuchsbedingungen
- within-subject-Design [39]
Die Teilnehmer nehmen an den unterschiedlichen Versuchsbedingungen teil - Siehe auch: Messwiederholungsdesign [40]
- counterbalancing-measures-Design [41]
Prüfen der Auswirkung der Behandlungsreihenfolge, wenn eine Kontrollgruppe nicht verfügbar oder aus ethischen Gründen nicht verwendet werden darf
- matched-subjects-Design [42]
Teilnehmer werden einander zugeordnet, um ähnliche Versuchs- und Kontrollgruppen zusammenzustellen.
- Doppelblindstudie [43]
Weder die Forscher noch die Teilnehmer wissen, welche der Gruppen die Kontrollgruppe ist. Die Ergebnisse können beeinflusst werden, wenn der Forscher oder die Teilnehmer dies wissen.
- Bayessche Wahrscheinlichkeit [44]
Die Nutzung der Bayesschen Wahrscheinlichkeit für die "Interaktion" mit Teilnehmern ist ein "erweitertes" experimentelles Design. Es kann für Setting verwendet werden, bei denen es viele schwer zu isolierende Variablen gibt. Der Forscher beginnt mit einer Reihe anfänglicher Vermutungen und versucht, sie den Antworten der Teilnehmer entsprechend anzupassen.

Pilotstudie

Es kann sinnvoll sein, vor dem eigentlichen Experiment eine oder zwei Pilotstudien [45] durchzuführen. Dadurch wird sichergestellt, dass im Experiment die richtigen Messungen durchgeführt werden und alles richtig vorbereitet wurde.

Während dieses Prozesses zeigen sich oft kleinere Fehler, die das Experiment möglicherweise zerstören könnten. Mittels einer Pilotstudie lassen sich Fehler und Probleme aufdecken und der Versuchsplan verbessern, bevor viel Mühe in das eigentliche Experiment gesteckt wird.

Wenn Menschen an den Experimenten beteiligt sind, ist es üblich, zunächst eine Pilotstudie mit einer am Forschungsprojekt - nicht allzu intensiv - beteiligten Person und anschließend mit einem jener Person ähnelnden Teilnehmer [46] durchzuführen. Diese zwei verschiedenen Pilotstudien ermöglichen dem Forscher, mögliche Probleme innerhalb des Experiments zu

erkennen.

Durchführung des Experiments

Ein Experiment wird üblicherweise mittels Manipulation einer Variablen, der sogenannten unabhängigen Variable [47], durchgeführt, welche die Versuchsgruppe beeinflusst. Die Auswirkung, an der der Forscher interessiert ist, wird anhand der abhängigen Variablen [48] gemessen.

Das Identifizieren und Steuern nicht-experimenteller Faktoren, die nach dem Willen des Forschers die Auswirkungen nicht beeinflussen sollen, ist entscheidend für die Erstellung einer validen Schlussfolgerung. Dies geschieht, wenn möglich, oft durch das Steuern [49] oder Randomisieren von Variablen, um Auswirkungen, die auf Störvariablen zurückgehen, zu minimieren. Forscher wollen bei der Durchführung des Experiments [50] nur die Auswirkung der unabhängigen Variable(n) messen, um schlussfolgern zu können, dass diese die Ursache für die Auswirkung war.

Analyse und Schlussfolgerungen

In der quantitativen Forschung [51] kann die Menge der gemessenen Daten enorm sein. Daten, die nicht für die Analyse aufbereitet wurden, heißen "Rohdaten". Die Rohdaten werden häufig als sogenannte "Outputdaten" zusammengefasst, die typischerweise aus einer Zeile pro Teilnehmer [46] (bzw. Datenfeld) besteht. Eine Zelle der Outputdaten kann zum Beispiel aus dem Mittelwert einer Auswirkung in vielen Versuchen für einen Teilnehmer bestehen. Die Outputdaten werden für statistische Analysen, z. B. Signifikanztests, verwendet, um festzustellen, ob es tatsächlich eine Auswirkung gibt.

Das Ziel einer Analyse ist es, zusammen mit weiteren Beobachtungen eine Schlussfolgerung ziehen. [52] Der Forscher kann die Ergebnisse generalisieren [53] und auf ein größeres Phänomen übertragen, wenn es keine Anzeichen für Störvariablen [54] gibt, die diese Ergebnisse "verunreinigt" haben könnten.

Wenn der Forscher vermutet, dass die Auswirkung auf eine andere als die unabhängige Variable zurückgeht, sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Validität [55] der Ergebnisse einzuschätzen. Ein Experiment wird häufig deshalb durchgeführt, weil der Wissenschaftler wissen will, ob die unabhängige Variable irgendeinen Einfluss auf die abhängige Variable hat. Die Korrelation von Variablen ist kein Beweis dafür, dass eine Kausation [56] vorliegt.

Experimente sind eher quantitativer [51] als qualitativer [57] Natur, aber es gibt Ausnahmen.

Beispiele für Experimente

Diese Webseite enthält viele Beispiele für Experimente. Bei einigen handelt es sich nicht um echte Experimente [58], da zur Untersuchung eines Phänomens Manipulationen vorgenommen wurden. Andere erfüllen die meisten oder alle Kriterien eines echten Experiments.

Hier sind einige Beispiele für wissenschaftliche Experimente:

Sozialpsychologie

- Das Milgram-Experiment [59] - Gehorchen Menschen auch offensichtlich gefährlichen Befehlen?
- Das Konformitätsexperiment von Asch [60]- Gehen Menschen immer konform mit dem Verhalten der Gruppe?
- Das Stanford-Prison-Experiment [61] - Wie reagieren Menschen auf Rollen? Verhalten sie sich anders?
- Der barmherzige Samariter [62]- Würden Sie einem Fremden helfen? - Erklärung von Hilfeverhalten

Genetik

- Die Segregationsregel [63] - Das Mendelsche Erbsenpflanzen-Experiment
- Das Transformationsprinzip [64] - Griffiths Experiment zur Genetik

Physik

- Benjamin Franklins Schilderhaus-Experiment [65] - vom Blitz getroffen
- Das Kathodenstrahlexperiment [66]

Quell-URL: <https://explorable.com/de/experimentelle-forschung>

Links

- [1] <https://explorable.com/cause-and-effect>
- [2] <https://explorable.com/experimental-research-and-society>
- [3] <https://explorable.com/defining-a-research-problem>
- [4] <https://explorable.com/operationalization>
- [5] <https://explorable.com/scientific-measurements>
- [6] <https://explorable.com/research-hypothesis>
- [7] <https://explorable.com/null-hypothesis>
- [8] <https://explorable.com/conceptual-variables>
- [9] <https://explorable.com/ad-hoc-analysis>
- [10] <https://explorable.com/what-is-sampling>
- [11] <https://explorable.com/sample-group>
- [12] <https://explorable.com/scientific-control-group>
- [13] <https://explorable.com/population-sampling>
- [14] <https://explorable.com/randomization>
- [15] <https://explorable.com/sampling-error>
- [16] <https://explorable.com/sample-size>
- [17] <https://explorable.com/random-sampling-error>
- [18] <https://explorable.com/statistical-sampling-techniques>
- [19] <https://explorable.com/probability-sampling>
- [20] <https://explorable.com/non-probability-sampling>
- [21] <https://explorable.com/simple-random-sampling>
- [22] <https://explorable.com/convenience-sampling>
- [23] <https://explorable.com/stratified-sampling>
- [24] <https://explorable.com/systematic-sampling>
- [25] <https://explorable.com/cluster-sampling>
- [26] <https://explorable.com/sequential-sampling>
- [27] <https://explorable.com/disproportional-sampling>

- [28] <https://explorable.com/snowball-sampling>
- [29] <https://explorable.com/quota-sampling>
- [30] <https://explorable.com/design-of-experiment>
- [31] <https://explorable.com/types-of-validity>
- [32] <https://explorable.com/pretest-posttest-designs>
- [33] <https://explorable.com/research-bias>
- [34] <https://explorable.com/hawthorne-effect>
- [35] <https://explorable.com/placebo-effect>
- [36] <https://explorable.com/randomized-controlled-trials>
- [37] <https://explorable.com/solomon-four-group-design>
- [38] <https://explorable.com/between-subjects-design>
- [39] <https://explorable.com/within-subject-design>
- [40] <https://explorable.com/repeated-measures-design>
- [41] <https://explorable.com/counterbalanced-measures-design>
- [42] <https://explorable.com/matched-subjects-design>
- [43] <https://explorable.com/double-blind-experiment>
- [44] <https://explorable.com/bayesian-probability>
- [45] <https://explorable.com/pilot-study>
- [46] <https://explorable.com/social-science-subjects>
- [47] <https://explorable.com/independent-variable>
- [48] <https://explorable.com/dependent-variable>
- [49] <https://explorable.com/controlled-variables>
- [50] <https://explorable.com/conducting-an-experiment>
- [51] <https://explorable.com/quantitative-research-design>
- [52] <https://explorable.com/drawing-conclusions>
- [53] <https://explorable.com/what-is-generalization>
- [54] <https://explorable.com/confounding-variables>
- [55] <https://explorable.com/validity-and-reliability>
- [56] <https://explorable.com/correlation-and-causation>
- [57] <https://explorable.com/qualitative-research-design>
- [58] <https://explorable.com/true-experimental-design>
- [59] <https://explorable.com/stanley-milgram-experiment>
- [60] <https://explorable.com/asch-experiment>
- [61] <https://explorable.com/stanford-prison-experiment>
- [62] <https://explorable.com/helping-behavior>
- [63] <https://explorable.com/law-of-segregation>
- [64] <https://explorable.com/transforming-principle>
- [65] <https://explorable.com/ben-franklin-kite-experiment>
- [66] <https://explorable.com/cathode-ray-experiment>