

# Problem indukcji. Jak powstają teorie naukowe

## Cele nauki

### Cele nauki

- opisywanie rzeczywistości
- przewidywanie
- wyjaśnianie

### Trzy rodzaje modeli (teorii) w nauce

- modele “co?”
- modele “jak?”
- modele “dlaczego?”

## Rozumowanie w nauce

### Różne rodzaje rozumowań

- Dedukcyjne – wnioskowanie o konkluzjach na podstawie logicznych przesłanek
  - Prawo sylogizmu - jeśli  $A \rightarrow B$  i  $B \rightarrow C$  to  $A \rightarrow C$
  - np.: Wszyscy ludzie są śmiertelni. Elvis Presley jest człowiekiem. Elvis Presley jest śmiertelny.
- Indukcyjne
- Abdukcyjne – obserwujemy zjawisko i poszukujemy jego wyjaśnienia (rozumowanie post hoc)

### Nauka z perspektywy kurczaków czyli problem indukcji

- Kurczak co rano obserwuje jak hodowca przychodzi i wydaje jedzenie
- Na mocy indukcji kurczak stwierdza, iż prawdziwe jest zdanie „hodowca każdego dnia przychodzi wydać jedzenie”
- Problem – pewnego dnia hodowca przychodzi i ukręca łeb kurczakowi

## Nauka z perspektywy kurczaków czyli problem indukcji

- Inne przykłady:
  - Każdego dnia wschodzi słońce
  - Jeśli ktoś umiera, to nigdy nie jestem to ja.
- Czy można orzec o prawdziwości teorii na podstawie danych empirycznych, które ją potwierdzają?

## Problem indukcji

- Problem filozoficzny (D.Hume) – nie ma logicznego uzasadnienia dla przewidywania przyszłości tylko na podstawie wydarzeń z przeszłości
- Nie czyniąc dodatkowych założeń, nie mamy również podstaw, by twierdzić, że jeżeli A w przeszłości współwystępowało z B, to w przyszłości również tak będzie

- 
- Nie spostrzegamy zależności przyczynowo-skutkowych, a jedynie następstwo pewnych zdarzeń, czyli widzimy, że A następuje przed B, ale nie możemy jedynie na tej podstawie wnosić, że A powoduje B

## Problem indukcji na przykładzie prochu

- Proch wybucha. Dlaczego tak myślimy?
- Wszystkie poprzednie instancje prochu strzelniczego, czyli podobne obiekty w otaczającym nas świecie wybuchały ...
- ...a zatem ten też wybuchnie! (zasada jednorodności)

Na podstawie Henderson (2022)

- 
- Problem ze źródłem zasady jednorodności:
    - Nie ma takiego prawidłowego wnioskowania logicznego, na podstawie którego dałoby się uzasadnić zasadę jednorodności i jednocześnie dowieść, że jej zaprzeczenie jest nieprawdziwe.

Na podstawie Henderson (2022)

- 
- By wykazać, że prawdziwa jest zasada “podpalony proch wybucha” musimy odwołać się do zasady jednorodności (wszystkie dotychczasowe przypadki prochu wybuchały)...
  - ... ale to jest właśnie to, czego mamy dowieść!
  - Więc nie da się dowieść zasady jednorodności nie padając ofiarą błędnego koła.

Na podstawie Henderson (2022)

- 
- Konkluzja: skoro ani zasady jednorodności nie da się uzasadnić w oparciu o żadne z dwóch rozumowań (Hume wyróżniał dwa), to rozumowania oparte o zasadę jednorodności są nieuprawnione.

**Dlaczego zatem jesteśmy przekonani, że proch wybucha?**

**Ciężar argumentu Hume’a jest duży, ponieważ WNIO-SKUJEMY O MECHANIZMACH PRZYCZYNOWO-SKUTKOWYCH na podstawie obserwacji świata!**

- Czy zatem nie mamy do tego prawa?
- Co odróżnia dobre wyjaśnienia przyczynowo-skutkowe od tych całkowicie pozbawionych uzasadnienia?

**Skąd zatem wnosimy o mechanizmach przyczynowo-skutkowych?**

**Rozumowania abdukcyjne**

Definicja za [Stanford Encyclopedia of Philosophy](#)

“Wnioskowanie dla najlepszego wyjaśnienia”. Forma rozumowania wyjaśniającego, wykorzystywanego do (I) generowania lub (II) uzasadniania hipotez.

**Teorie a rozumowanie indukcyjne**

- Rozumowanie indukcyjne może nam pozwolić na uprawdopodobnienie naszych teorii.
- Ma jednocześnie swoje ograniczenia, ponieważ na podstawie obserwacji współwystępujących zjawisk:
  - nie wiemy, czy współwystępujące zjawiska są przyczynowo związane;
  - nie wiemy, czy współwystępujące zjawiska będą nadal współwystępować w przyszłości.

**Teorie a rozumowania abdukcyjne**

- Rozumowania abdukcyjne to rozumowania wyjaśniające, wykorzystywane do (I) generowania lub (II) uzasadniania teorii lub hipotez.
- Można powiedzieć, że odkrycia naukowe są wynikiem kreatywnych rozumowań abdukcyjnych (Schickore 2018)

## Można powiedzieć, że teoria naukowa ma charakter uzasadnionego przypuszczenia (domysłu)

- Uważajcie, by nie mylić teorii naukowej z hipotezą.
- Na tych zajęciach hipotezą będziemy nazywać testowalne (możliwe do podania testowi empirycznemu) zdanie, które wynika logicznie z teorii.

## Co to jest teoria naukowa

- Teoria naukowa – zestaw reguł, które wyjaśniają i pozwalają przewidywać wiele (lecz nie wszystkie) zjawiska w jakiejś dziedzinie
- W psychologii np.:
  - Teoria społecznego uczenia się
  - Teoria rozwoju poznawczego Piageta
  - Teoria przeniesienia pobudzenia emocjonalnego
  - Teoria salutogenetyczna Antonovskiego
  - ...i SETKI innych mniejszych/większych teorii

## Teoria naukowa w psychologii

- Definicja teorii naukowej wg Shaughnessy'ego i in.(2002)

Teoria to proponowane wyjaśnienie przyczyn zachowań, na które składają się logicznie zorganizowane twierdzenia definiujące zdarzenia, opisujące zachodzące między nimi związki i wyjaśniające występowanie tych zdarzeń.

## Które teorie są naukowe?

### Wyzwanie

- Popelniamy błędy poznawcze...
- ...nie będzie zatem zaskakujące, jeżeli będziemy popelniać je, tworząc teorie.
- W jaki sposób zatem odróżnić teorie naukowe od nienaukowych?
- Pytanie to przeszło do historii pod nazwą “problem demarkacji”.

## Teorie mają swoją strukturę i podlegają krytycznej ocenie

- Pierwszym etapem weryfikacji teorii jest jej krytyczna ocena, również pod kątem logicznej struktury!
  - Czy twierdzenia teorii nie pozostają ze sobą w sprzeczności?
  - Jakie aspekty teorii stanowią jej założenia, a jakie podlegają empirycznej weryfikacji?
  - Czy założenia teorii są do przyjęcia?

Na podstawie: Shaughnessy, Zechmeister, and Zechmeister (2002) oraz Thornton (2019)

- 
- **Czy postulowane przez teorię zjawiska poddają się empirycznej weryfikacji?**
  - Czy poszczególne twierdzenia teorii łączą się w całość pozwalającą na wyjaśnienie danego zjawiska i przewidywanie?
  - Jak szeroki zakres zjawisk pozwala wyjaśnić teoria?

Na podstawie: Shaughnessy, Zechmeister, and Zechmeister (2002) oraz Thornton (2019)

### Warunki dobrej teorii naukowej (za Stangorem, ale nie tylko)

Dobra teoria naukowa powinna:

1. Być ogólna
2. Być oszczędna
3. Stymulować dalsze badania
4. **Być falsyfikowalna**

### Krytyczna ocena teorii naukowych

- Teorię można ocenić pod kątem:
  - logicznej spójności
  - przyjętych założeń
  - mocy wyjaśniania
  - **falsyfikowalności**

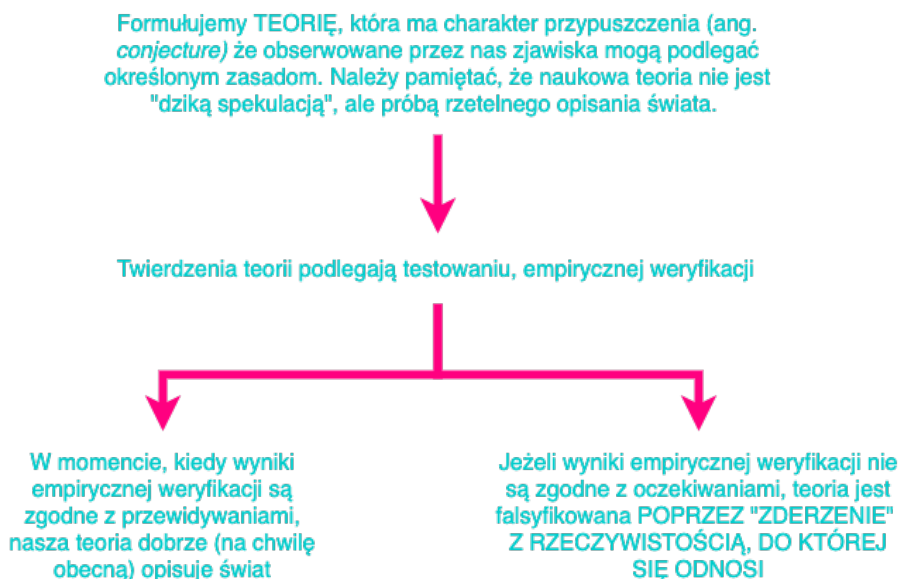
### Brzytwa Ockhama

- **Spośród konkurencyjnych hipotez, wybrana powinna być ta z najmniejszą ilością założeń**
- Przykład: w czasach Kopernika obserwacje ciał niebieskich można było wytłumaczyć zarówno modelem helio-, jak i geocentrycznym. Model geocentryczny wymagał jednak bardzo wielu założeń a heliocentryczny tylko siedmiu
- Często brzytwa jest nadinterpretowana – „*najprostsze wyjaśnienie jest najlepsze*” (!)
- A. Einstein: „*wszystko powinno być opisane tak prosto jak to tylko możliwe... ale nie prościej!*”

## Nauka a poznanie świata

- *Realizm naukowy* – nauka pokazuje prawdę, teorie naukowe są albo prawdziwe, albo częściowo prawdziwe albo błędne
- *Instrumentalizm naukowy* – nauka nie powinna się skupiać na poznaniu prawdy, tylko na użytecznych teoriach, które pozwalają przewidywać przyszłość i prowadzą do postępu technologicznego
- *Antyrealizm naukowy* – nauka nie pokazuje prawdy, zwłaszcza o rzeczach trudno obserwowalnych (problemy mechaniki kwantowej)
- *Krytyczny racjonalizm* – bądźmy krytyczni w stosunku do stawianych teorii, ponieważ każda z nich może zostać w przyszłości podważona!

## Jak porównanie teorii wygląda z perspektywny krytycznego racjonalizmu?



Na podstawie: Popper, K., *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (2020)

## Bibliografia

### Bibliografia

- Henderson, Leah. 2022. "The Problem of Induction." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta and Uri Nodelman, Winter 2022. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Popper, Karl. 2020. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. routledge.

- Schickore, Jutta. 2018. "Scientific Discovery." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Shaughnessy, John J, Jeanne S Zechmeister, and Eugene B Zechmeister. 2002. *Metody badawcze w psychologii*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Thornton, Stephen. 2019. "Karl Popper." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Metaphysics Research Lab, Stanford University.