

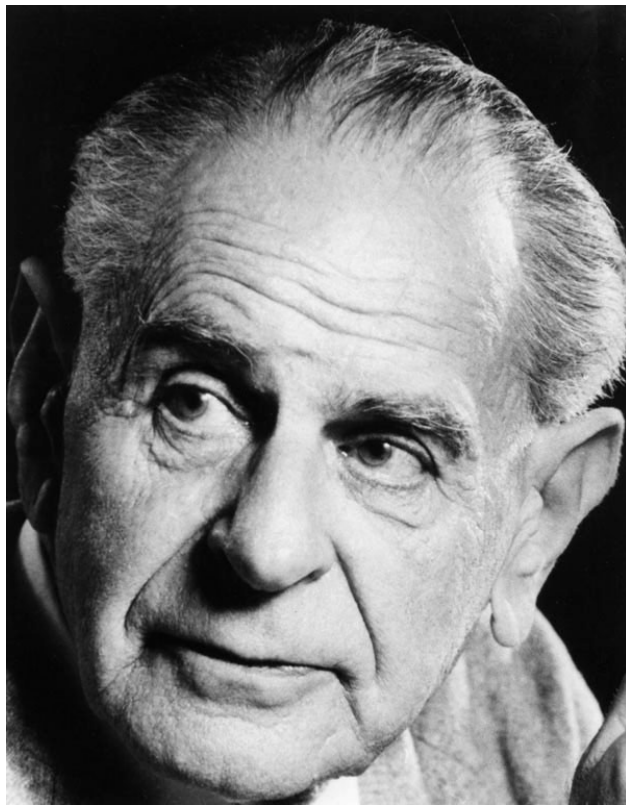
# Paradygmaty, teorie i hipotezy. Falsyfikowalność. Rewolucje naukowe

## Problem demarkacji

### Problem demarkacji - źródła

- W jaki sposób odróżnić nauki empiryczne od nie-nauki?
- W jaki sposób odróżnić nauki empiryczne od matematyki i logiki?
- *W jaki sposób odróżnić nauki empiryczne od metafizyki?*
- W jaki sposób odróżnić naukę od pseudonauki?

## Karl Popper - ojciec falsyfikacjonizmu



- Karl Popper, Austria/UK, 1902 – 1994
- W 1959 roku ukazała się książka “The Logic of Scientific Discovery” (właściwie “przepisana” z dzieła wydanego w 1935 roku po niemiecku)

Fotografia: LSE Library, Public domain

## Natura metody naukowej wg Poppera

1. Obserwujemy świat
2. Na podstawie tych obserwacji budujemy teorie
3. **Zbieramy dodatkowe obserwacje, które mogą stanowić test naszej teorii**
4. Jeżeli teoria wytrzymuje ten test, nabieramy do niej większego zaufania
5. Jeżeli teoria nie wytrzymuje tego testu, powinniśmy porzucić ją na rzecz takiej, która radzi sobie z nowymi obserwacjami

(za Elund & Nichols, 2019)

## Kontrowersje wokół (wczesnej) psychoanalizy

- Za K. Popperem, *Conjectures and Refutations*:
  - nie można wyobrazić sobie zachowania, które podważałoby słuszość teorii Freuda i Adlera, co czyni je нефalsyfikowalnymi.

(Popper 2020)

- 
- Głównym źródłem “weryfikacji” teorii psychoanalityków [w czasie, w którym Popper miał okazję znać A. Adlera] była obserwacja kliniczna czyniona przez samego psychoanalityka, która podlega takim samym zniekształceniom, jak “potoczne”, codzienne obserwacje.
  - Obserwacje kliniczne dokonywane są w oparciu o teorię uznawaną przez obserwującego, nie zatem dziwnego, że zdają się potwierdzać teorię.

(Popper 2020)

---

Powyższe *nie* oznacza to, że Freud i Adler we wszystkim się mylili, a ich teorie nie będą mogły zostać przeformułowane tak, by były falsyfikowalne.

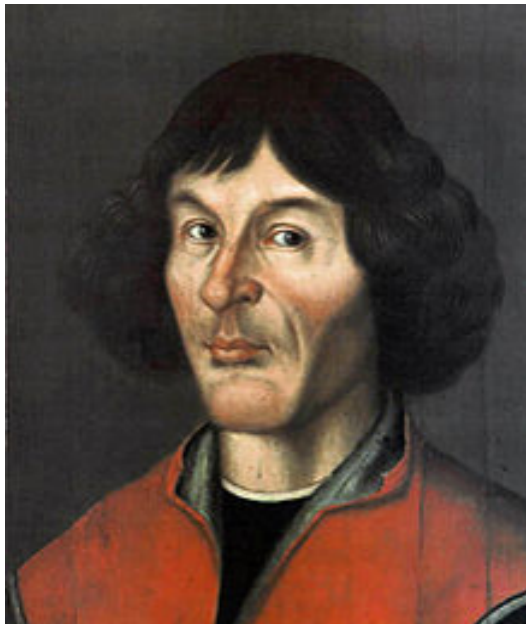
## Teorie falsyfikowalne



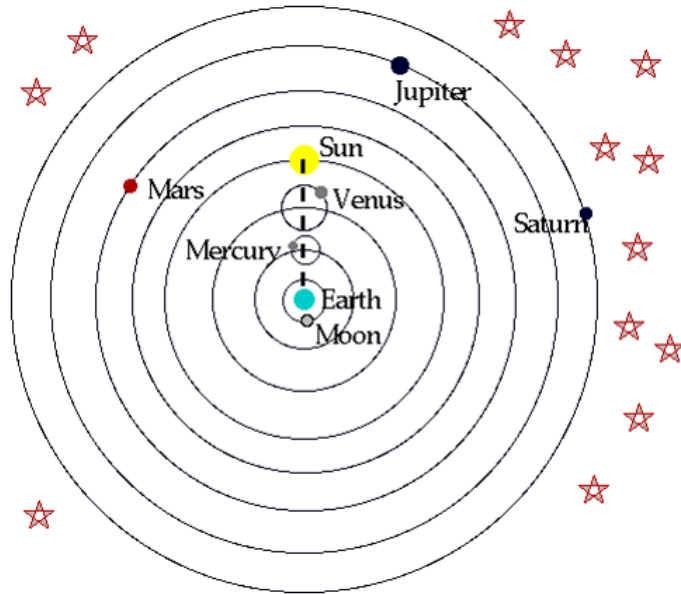
## Teorie falsyfikowalne



## Teorie falsyfikowalne



### Teorie falsyfikowalne



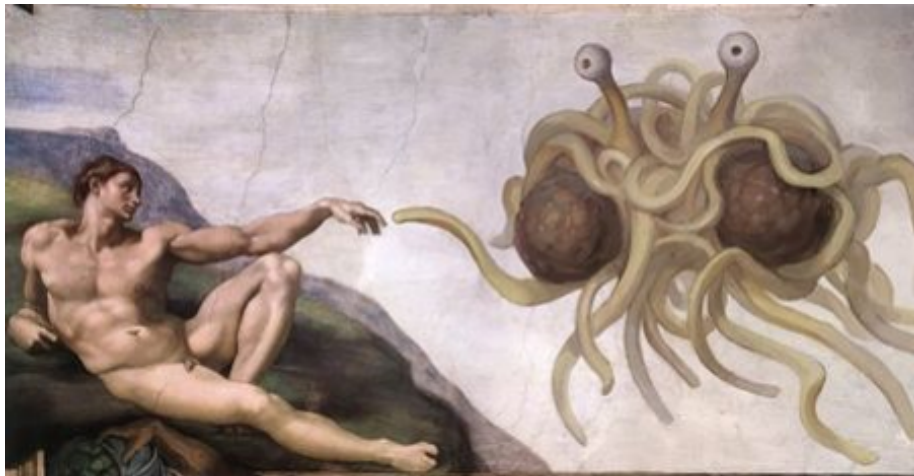
### Teorie problematyczne



## Teorie problematyczne



## Teorie problematyczne



## Perspektywa krytycznego racjonalizmu



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

## Falsyfikowalność

### Krytyczna ocena teorii naukowych

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

### Falsyfikowalność w praktyce

- Teoria jest naukowa wtedy, gdy istnieje *hipotetyczna możliwość pokazania jej nieprawdziwości...*
- ...czyli gdy można na jej podstawie postawić hipotezę, która poddaje się empirycznym testom i istnieje możliwość, że testowana hipoteza zostanie odrzucona.

### Przykład: łabędzie

- Wyobraźmy sobie prawo "wszystkie łabędzie są białe".



- Prawo to poddaje się falsyfikacji, ponieważ odrzucimy je, gdy zaobserwujemy czarnego łabędzia.

### Przykład: społeczne uczenie się

- Teoria społecznego uczenia się A. Bandury (wybrane tezy): uczenie się nie ma charakteru czysto behawioralnego, jest raczej procesem poznawczym, który zachodzi w kontekście społecznym. Uczenie się może zachodzić w drodze obserwacji cudzego zachowania i jego konsekwencji.
- [Film prezentujący eksperyment](#)

- 
- Oryginalny artykuł o społecznym uczeniu się agresji: [link](#)
  - Hipoteza: dzieci, które obserwowały agresywne zachowanie wobec Bobo będą częściej same zachowywać się agresywnie.
  - Jesteśmy w stanie wyobrazić sobie, że nie znajdą żadne różnice między grupami i dzieci w grupie eksperymentalnej i kontrolnej będą bić lalkę tak samo często, a zatem hipoteza poddaje się falsyfikacji.

Tezy na podstawie [artykułu Social learning theory na Wikipedii](#)

### Podstawą falsyfikacji jest wnioskowanie logiczne *modus tollens tollens*

Jeżeli  $p$ , to  $q$ .

Nieprawda, że  $q$ .

A zatem nieprawda, że  $p$ .

### Przykład modus tollens

[...] Jeżeli nie ma śladów uderzeń na zwłokach, a przy tym gdyby zmarły był bity przed śmiercią to by były ślady uderzeń na zwłokach, tedy nieprawda, że zmarły był bity przed śmiercią.

Przykład pochodzi od Tadeusza Kotarbińskiego, cyt. za artykułem o [Modus tollens na Wikipedii](#)

### Wyzwania podejścia opartego na falsyfikacji

- Jak radzić sobie z teoriami, które mają nie formę “Wszystkie łabędzie są białe”, ale raczej “Osiemdziesiąt procent łabędzi to białe łabędzie”? W jaki sposób poddać taką teorię falsyfikacji?
- Falsyfikacja teorii naukowych wynika raczej z tego, że środowisko naukowe dochodzi do konsensusu, że istniejące dane (a.k.a. dowody naukowe) wskazują, że daną teorię należy odrzucić. Jest to proces dużo bardziej skomplikowany, niż logiczna falsyfikacja w oparciu o *modus tollens*.

McElreath (2020)



## Paradygmaty

Thomas Samuel Kuhn (1922-1996)



- Amerykański fizyk, historyk, filozof nauki.
- Autor książki *The Structure of Scientific Revolutions* (1962)

Photographer: Bill Pierce (Time Life Pictures/Getty Images), fair use

### Rozwój nauki - propozycja T. Kuhna

- Wcześniej sądzono, że rozwój nauki przebiega poprzez akumulację wiedzy
- Kuhn dowodzi, że w nauce dochodzi do rewolucji, zwanych zmianami paradygmatów (paradigm shift)

### Paradygmaty

Paradygmat to ogólnie uznawany (w danym momencie) model problemów i rozwiązań, który dla grupy naukowców definiuje:

- Co powinno być badane
- Jakiego rodzaju pytania mogą być zadawane
- Jaka jest struktura takich pytań

- Jaka jest podstawowa teoria w danej dziedzinie
- Jak należy interpretować wyniki
- W jaki sposób i jakimi metodami przeprowadzać badania

### Czy w psychologii były już kiedyś rewolucje?

- Behawioryzm: nie mamy dostępu do umysłu, więc go nie badamy - skupiamy się na badaniu zachowania, które opisujemy w kategoriach bodźców i reakcji

---

John B. Watson: "Give me a dozen healthy infants, well-formed, and my own specified world to bring them up in and I'll guarantee to take any one at random and train him to become any type of specialist I might select – doctor, lawyer, artist, merchant-chief and, yes, even beggar-man and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations, and race of his ancestors. I am going beyond my facts and I admit it, but so have the advocates of the contrary and they have been doing it for many thousands of years."

---

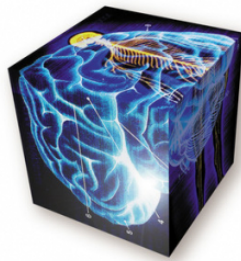
- Rewolucja poznawcza:
  - Noam Chomsky: *Syntactic structures* (1957), krytyka poglądu Skinnera na język (1959)
  - George Miller: *Magical Number Seven, Plus Minus Two* (1956)
  - Jerry Bruner i wsp.: strategie poznawcze w *A Study of Thinking* (1956)
  - i wielu, wielu innych

## Kolejna rewolucja? Poznawcza neuronauka

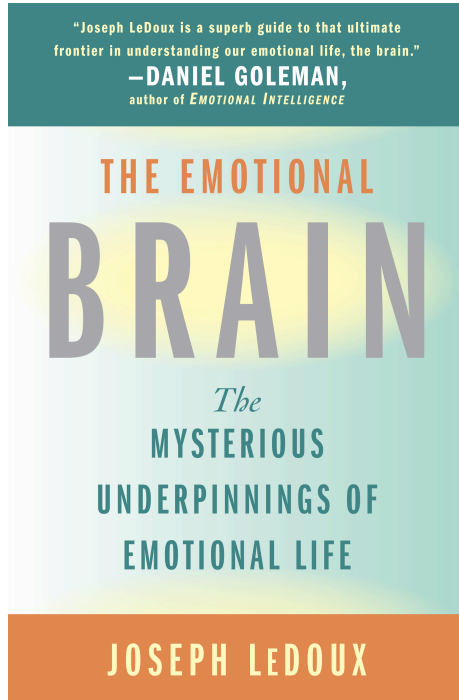
ANTONIO DAMASIO

# BŁĄD KARTEZJUSZA

EMOCJE, ROZUM I LUDZKI MÓZG



## Kolejna rewolucja? Poznawcza neuronauka



Minds without emotions are not minds at all  
Umysły bez emocji nie są wcale umysłami

### Kolejna rewolucja?

- Poznanie i percepcja są procesami, podczas których tworzone są predykcje (przewidywania)
- Poznanie jest procesem aktywnym, zależnym od działania organizmu w otaczającym go świecie
- To, jak skonstruowany jest ten organizm odgrywa istotną rolę percepcji, rozumowaniu i procesach intelektualnych

### Paradygmaty w psychologii

- ewolucyjny
- poznawczy
- teorii uczenia się
- społeczno-kulturowy
- rozwojowy

*lista nie jest wyczerpująca*

**Wszystkie te paradygmaty mają wspólną część**

I to o niej uczymy się na metodologii :)

## **Bibliografia**

### **Bibliografia**

- McElreath, Richard. 2020. *Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and Stan*. Second edition. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science Series. Boca Raton London New York: CRC Press.
- Popper, Karl. 2020. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. routledge.