

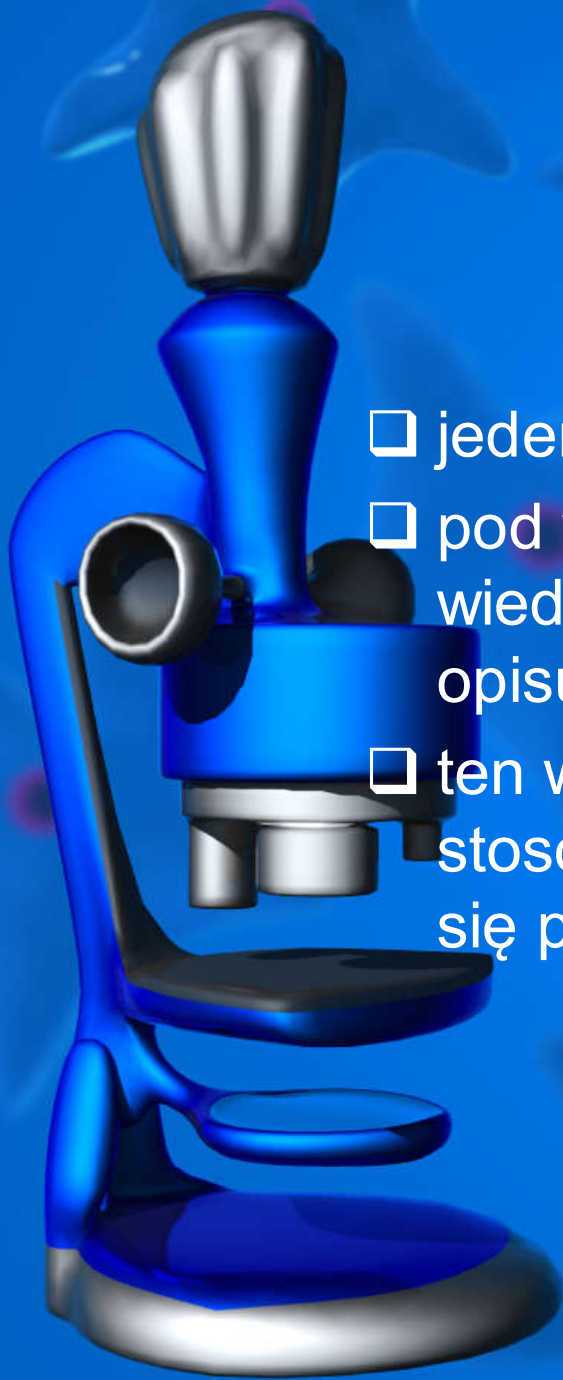
Co to jest nauka

Tomasz A. Winiarczyk



nauka

- jeden z rodzajów wiedzy ludzkiej
- pod względem poznawczym wydaje się być wiedzą najlepszą, najbardziej adekwatnie opisującą rzeczywistość
- ten wysoki status poznawczy zawdzięcza stosowanym metodom oraz językowi, jakim się posługuje

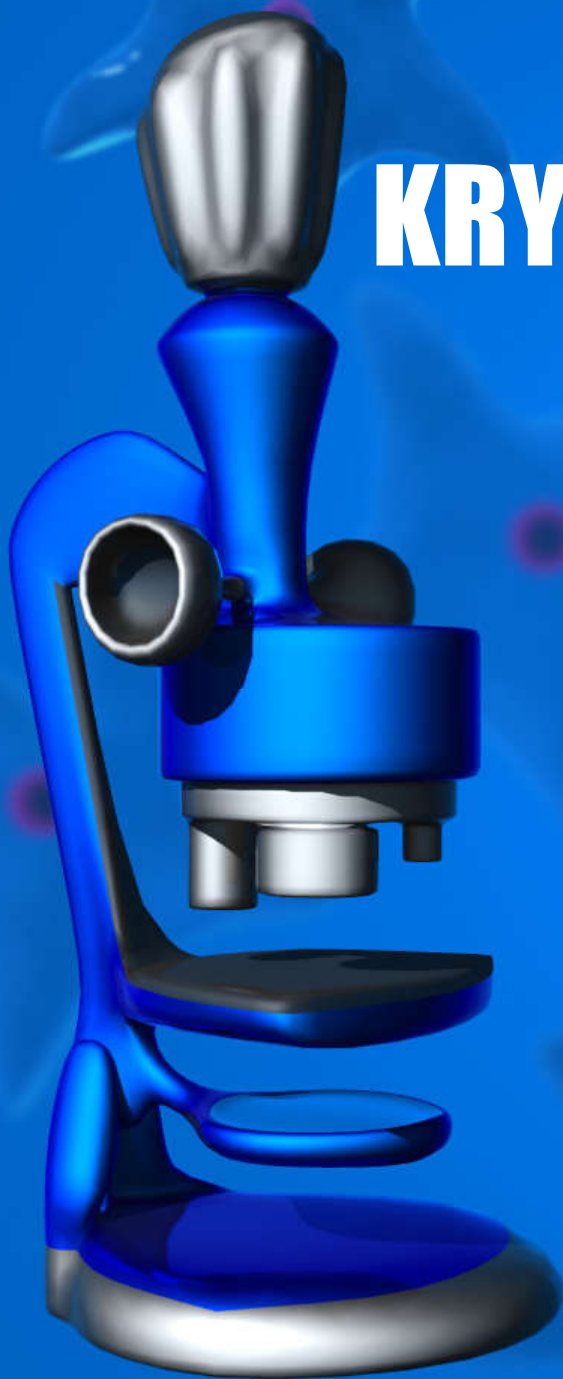


Jak dziecko odkrywa świat

Dzieci to mali naukowcy



KRYTERIA NAUKOWOŚCI →

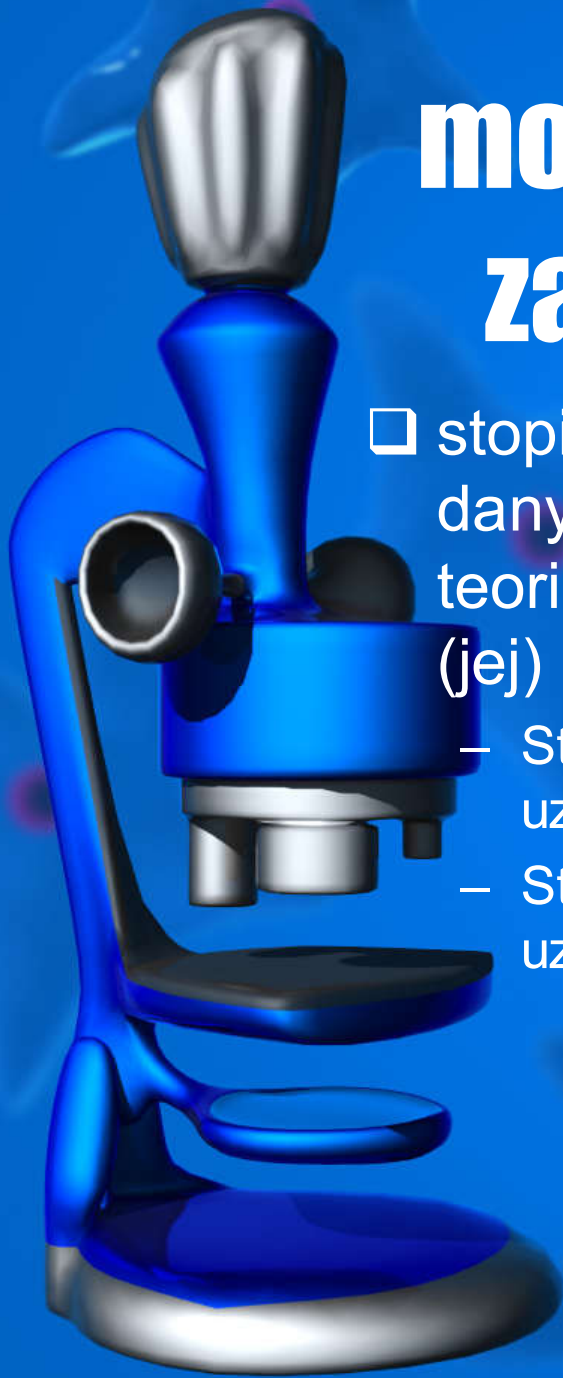


Gatunki wiedzy ludzkiej

+ (plus), - (minus):
pierwszy znak na wykresie oznacza, że dany gatunek spełnia (+) lub nie spełnia (-) **słabej** zasady racjonalności;
drugi znak na wykresie oznacza, że dany gatunek spełnia (+) lub nie spełnia (-) **mocnej** zasady racjonalności

mocna (lub mocniejsza) zasada racjonalności

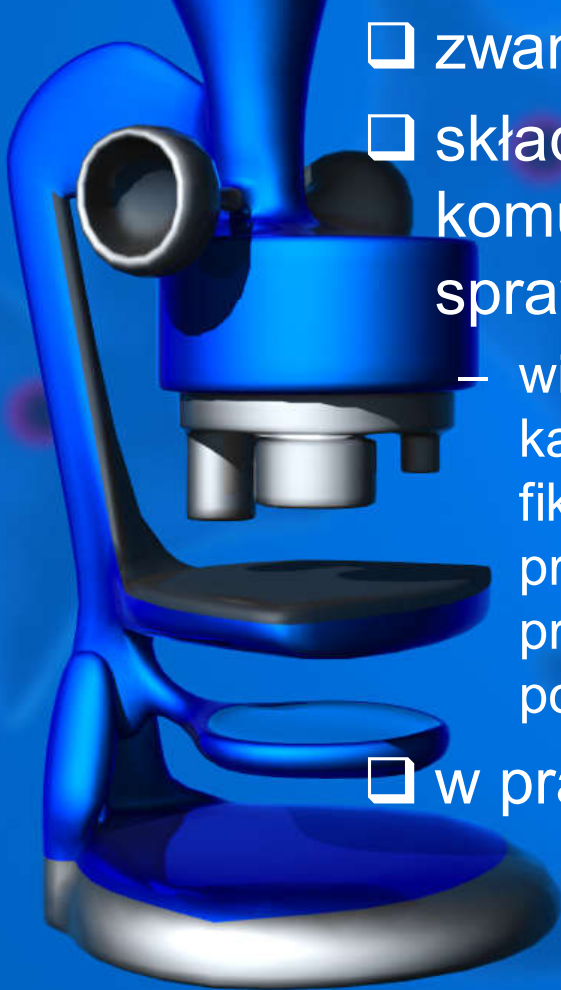
- stopień przekonania, z jakim głoszony jest dany pogląd (twierdzenie, hipoteza, prawo, teoria), powinien odpowiadać stopniowi jego (jej) uzasadnienia
 - Stopień przekonania większy od stopnia uzasadnienia = dogmatyzm
 - Stopień przekonania mniejszy od stopnia uzasadnienia = przesadny sceptycyzm





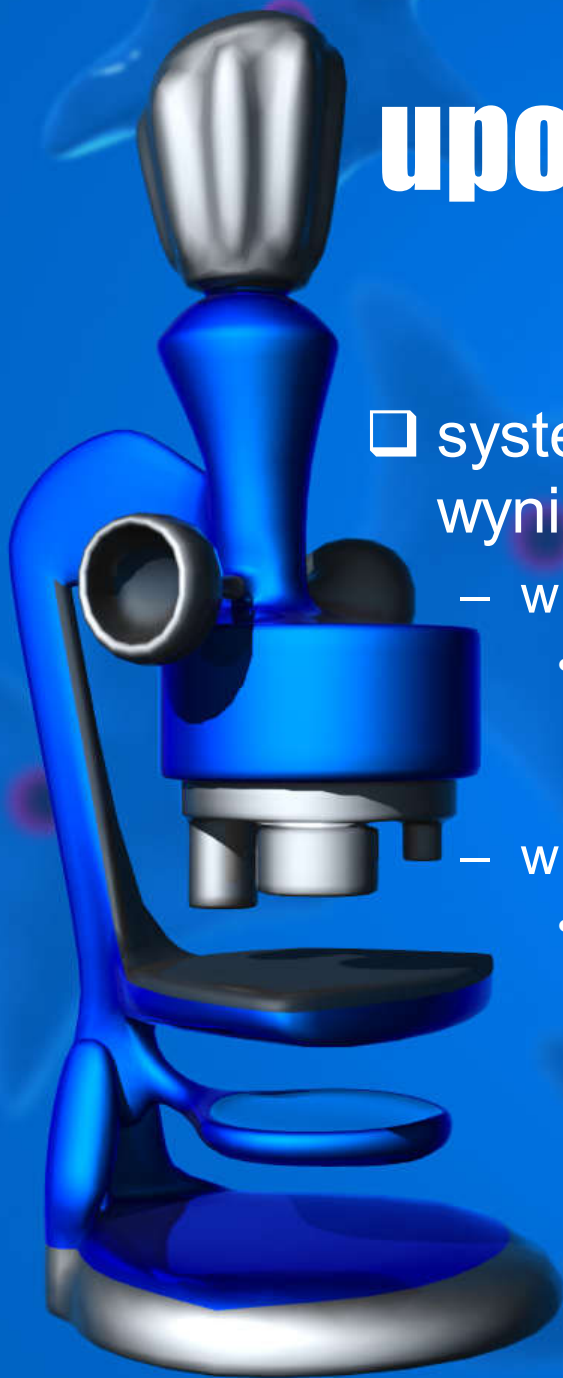
słaba zasada racjonalności

- ❑ zwana zasadą intersubiektywności
- ❑ składa się na nią intersubiektywna komunikowalność oraz intersubiektywna sprawdzalność
 - wiedza racjonalna może być zrozumiana przez każdy podmiot poznający o odpowiednich kwalifikacjach, a zatem jest wiedzą, która może być przekazana dowolnemu, odpowiednio przygotowanemu człowiekowi i która może być poddana publicznej kontroli
- ❑ w prawdziwej nauce to nie wystarczy



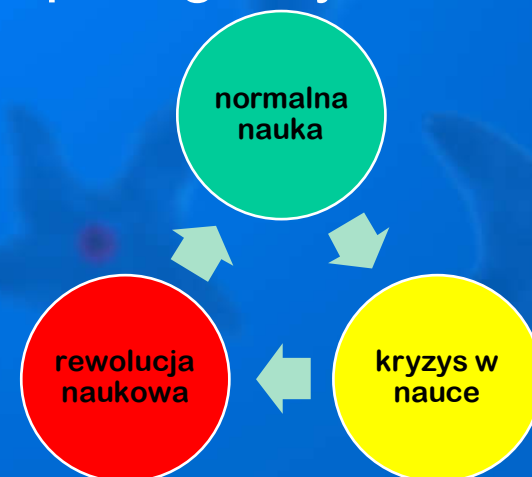
uporządkowanie logiczne wiedzy naukowej

- systematyzacji twierdzeń za pomocą relacji wynikania (konsekwencji)
 - w naukach formalnych: dedukcja
 - dedukcja: metoda rozumowania polegająca na wyprowadzaniu logicznych wniosków z założeń uznanych za prawdziwe (*od ogółu do szczegółu*)
 - w naukach empirycznych: indukcja
 - indukcja: metoda tworzenia uogólnień na podstawie doświadczeń i obserwacji zdarzeń (*od szczegółu do ogółu*)



zdolność do samokrytycyzmu i samokontroli

- nauka nie jest nigdy zadowolona z uzyskanych wyników i nieustannie dąży do nowych lepszych rezultatów poznawczych, co sprawia, iż żaden wynik wiedzy naukowej nie jest wiecznotrwały i każdy wchodzi do skarbnicy wiedzy naukowej tylko tak długo, dopóki nauka nie uzyska lepszego wyniku





wysoka moc eksplanacyjna, tzn. wyjaśniająca

- nie tylko opisuje zjawiska, czyli odpowiada na pytanie „jak” zjawiska przebiegają, lecz także wyjaśnia przebieg zjawisk, czyli odpowiada na pytanie „dlaczego” zjawiska zachodzą tak a nie inaczej

Schrödinger's Equation

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{r}, t) = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(\mathbf{r}, t) + V(\mathbf{r}, t) \psi(\mathbf{r}, t)$$

i is the imaginary number, $\sqrt{-1}$.

\hbar is Planck's constant divided by 2π : 1.05459×10^{-34} joule-second.

$\psi(\mathbf{r}, t)$ is the wave function, defined over space and time.

m is the mass of the particle.

∇^2 is the Laplacian operator, $\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$.

$V(\mathbf{r}, t)$ is the potential energy influencing the particle.

Równanie Schrödingera

nawet kot popełnił samobójstwo

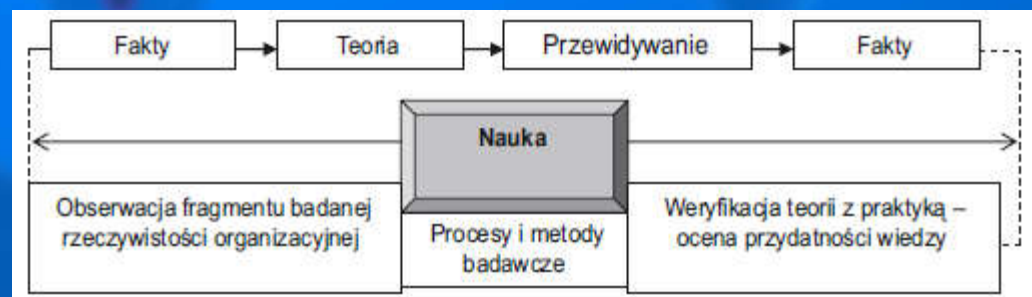
wysoki stopień uteoretycznienia

- teorie naukowe – w odróżnieniu od wiedzy potocznej – nie opisują bezpośrednio zjawisk rzeczywistych obserwowalnych zmysłowo, z którymi stykamy się na co dzień, lecz opisują ich *uproszczone modele* zwane niekiedy typami idealnymi



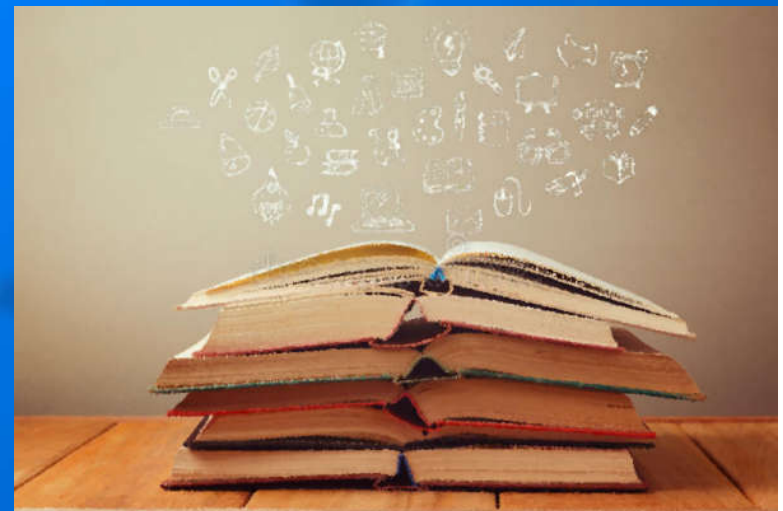
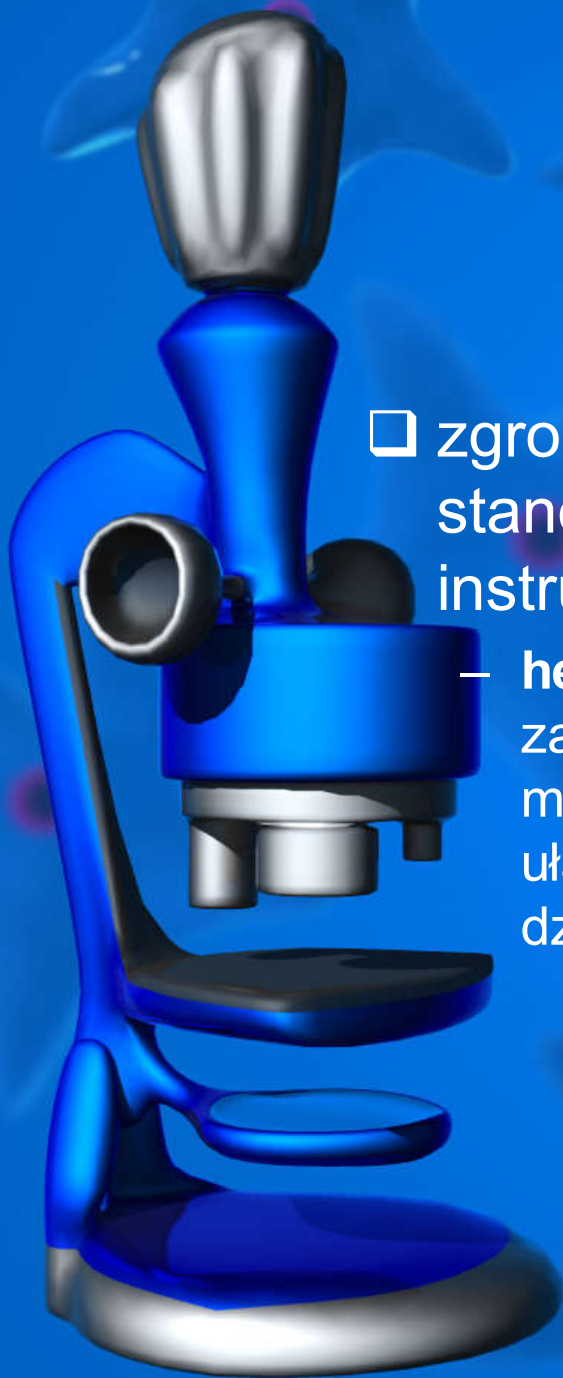
wysoka moc przewidywania

- ❑ przewidywanie jest nieodzownym warunkiem skutecznego działania, stąd także wielkie znaczenie praktyczne wiedzy naukowej
- ❑ nie zawsze przewidywanie jest możliwe w pełni – zwłaszcza gdy zjawiska przebiegają chaotycznie w sensie naukowym



wysoka moc heurystyczna

- zgromadzona dotąd wiedza naukowa stanowi zawsze nieodzowny i potężny instrument zdobywania nowej wiedzy
 - **heurystyka** to nauka o dokonywaniu odkryć, zajmująca się badaniem praw, które rządzą myśleniem twórczym, oraz formowaniem metod ułatwiających i systematyzujących tego rodzaju działania



NAUKI

TEORETYCZNE

STOSOWANE

formalne

empiryczne

logika

matematyka

przyrodnicze

społeczno-humanistyczne

fizyczne

biologiczne

psychologia

socjologia

techniczne / inżynieryjne

fizyka

historia

nauki o kulturze

rolnicze

chemia

politologia

prawoznawstwo

ekonomiczne

nauki o Ziemi

językoznawstwo

medyczne

pedagogiczne

rekreacyjne

pojęcia

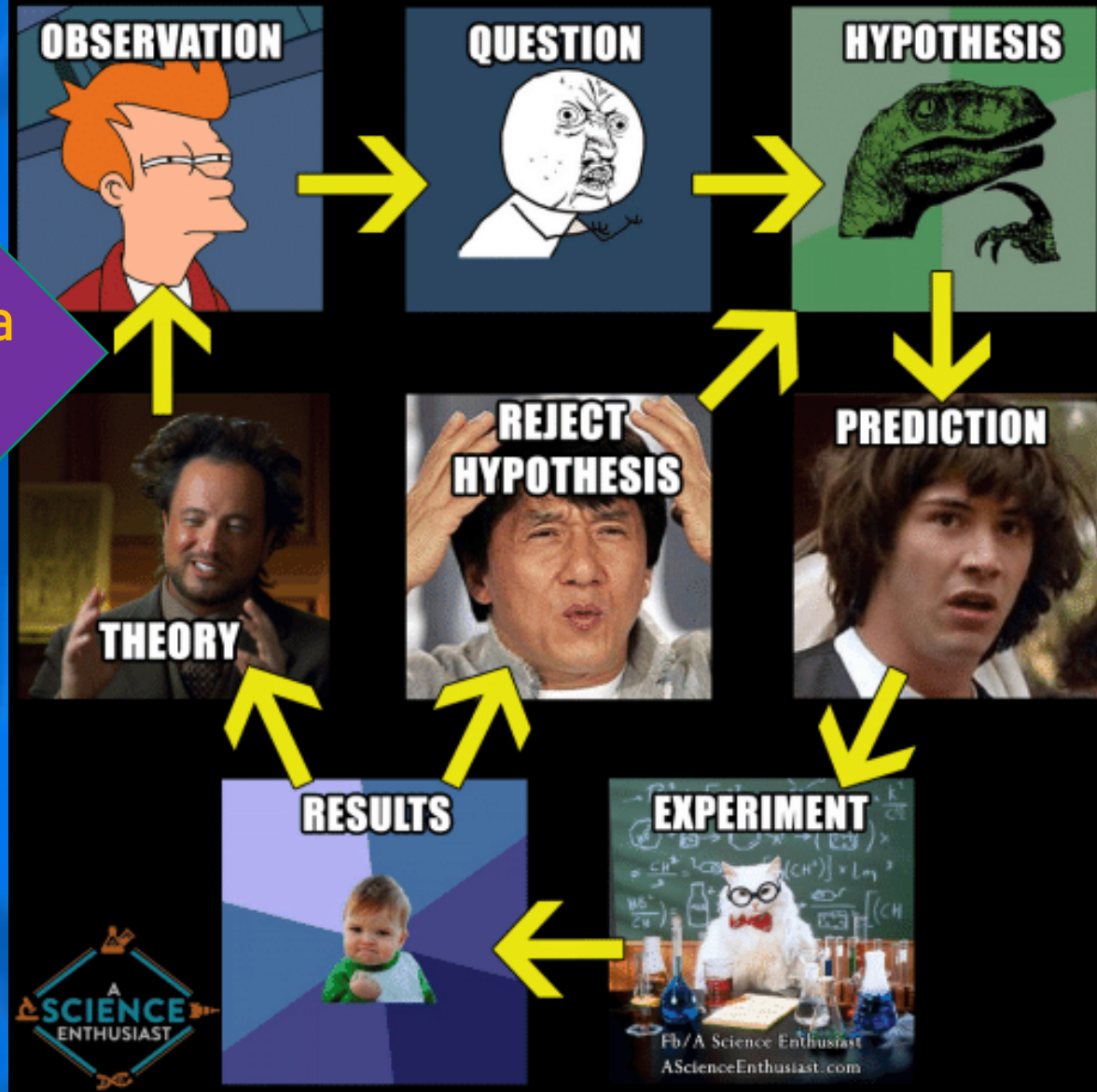
HIPOTEZA

- zdanie, które podlega potwierdzeniu lub falsyfikacji
- stwierdza spodziewaną relację między jakimiś zjawiskami, stanowi propozycję twierdzenia naukowego, które zakłada możliwą lub oczekiwaną w danym kontekście sytuacyjnym naturę związku

TEORIA

- całość logicznie spoiwych uogólnień, wywnioskowanych na podstawie ustalonych faktów naukowych i powiązanych z dotychczasowym stanem nauki
- ma na celu wyjaśnienie przyczyny lub układu przyczyn, warunków, okoliczności powstawania i określonego przebiegu danego zjawiska

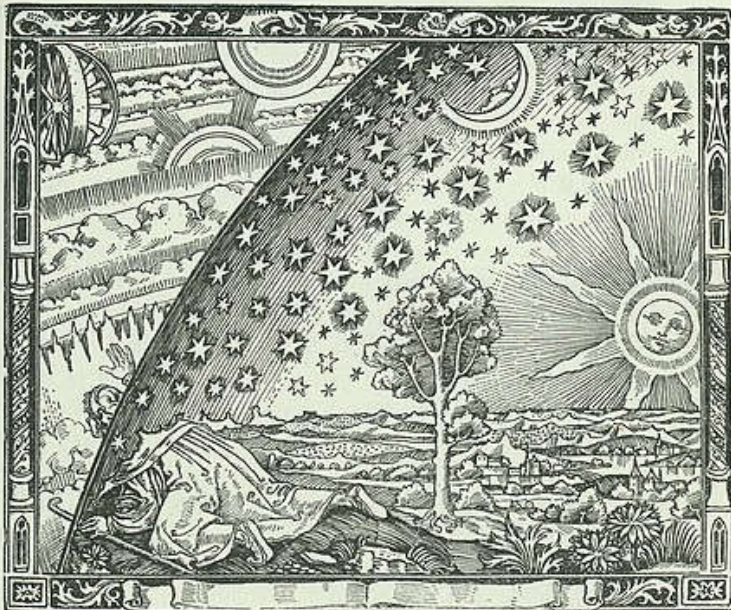
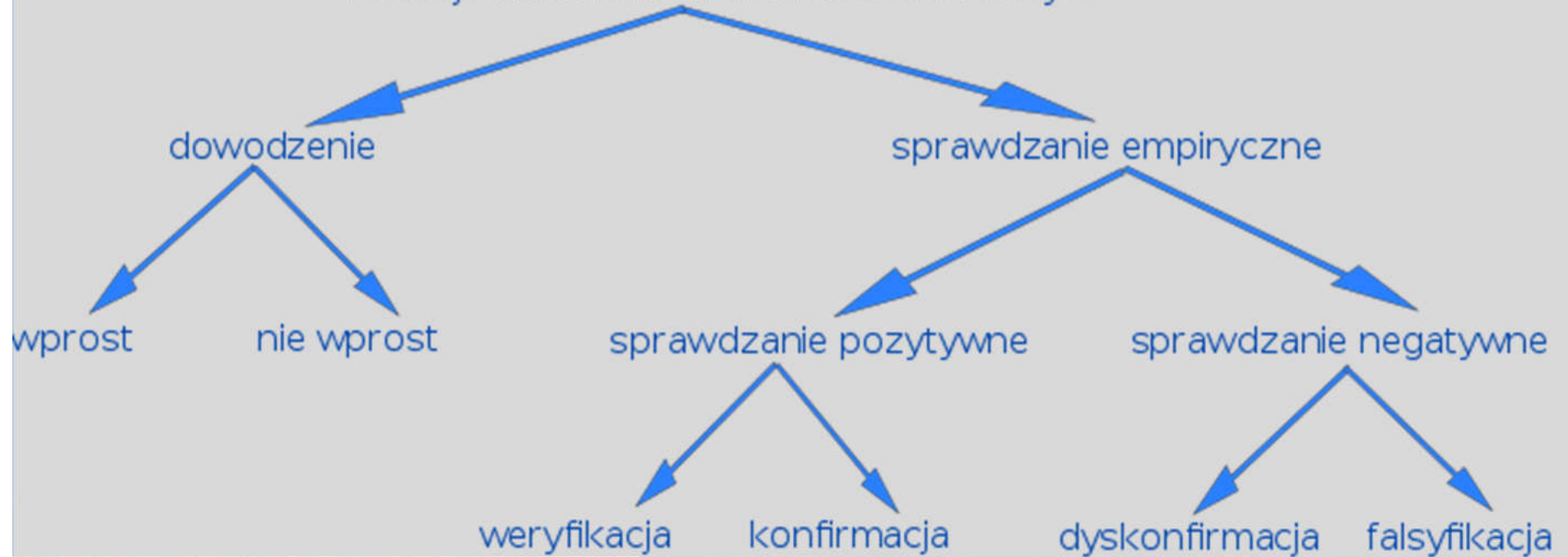
The Scientific Method



bardzo ważne! teoria podlega ciągłemu sprawdzaniu

The Scientific Memethod

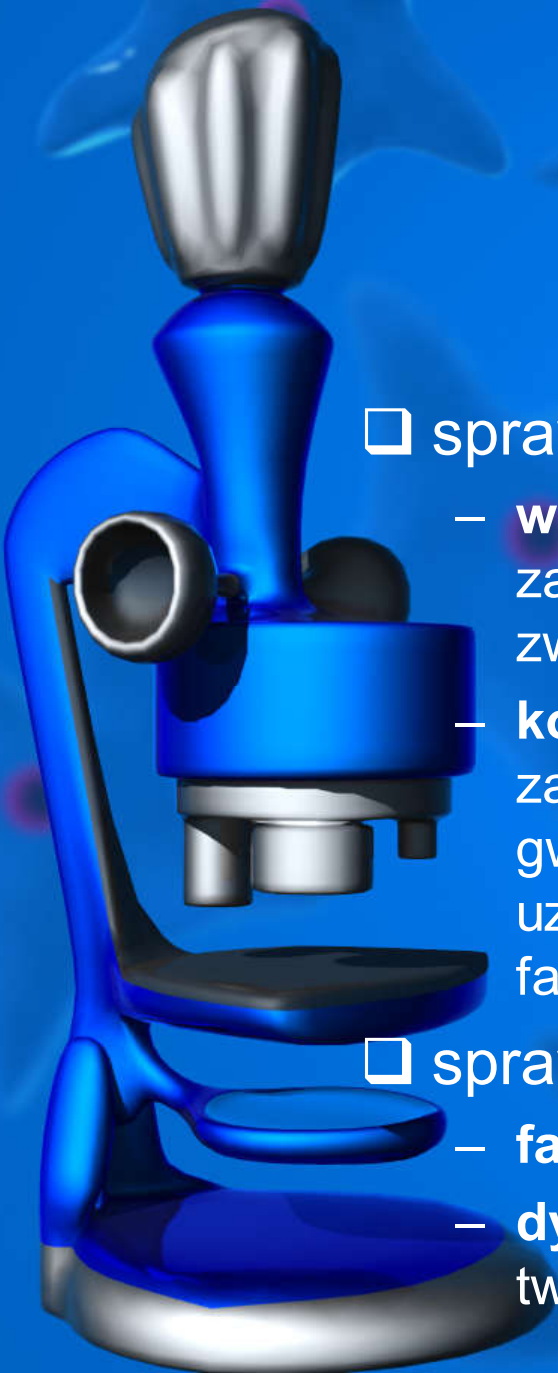
Rodzaje uzasadniania twierdzeń naukowych

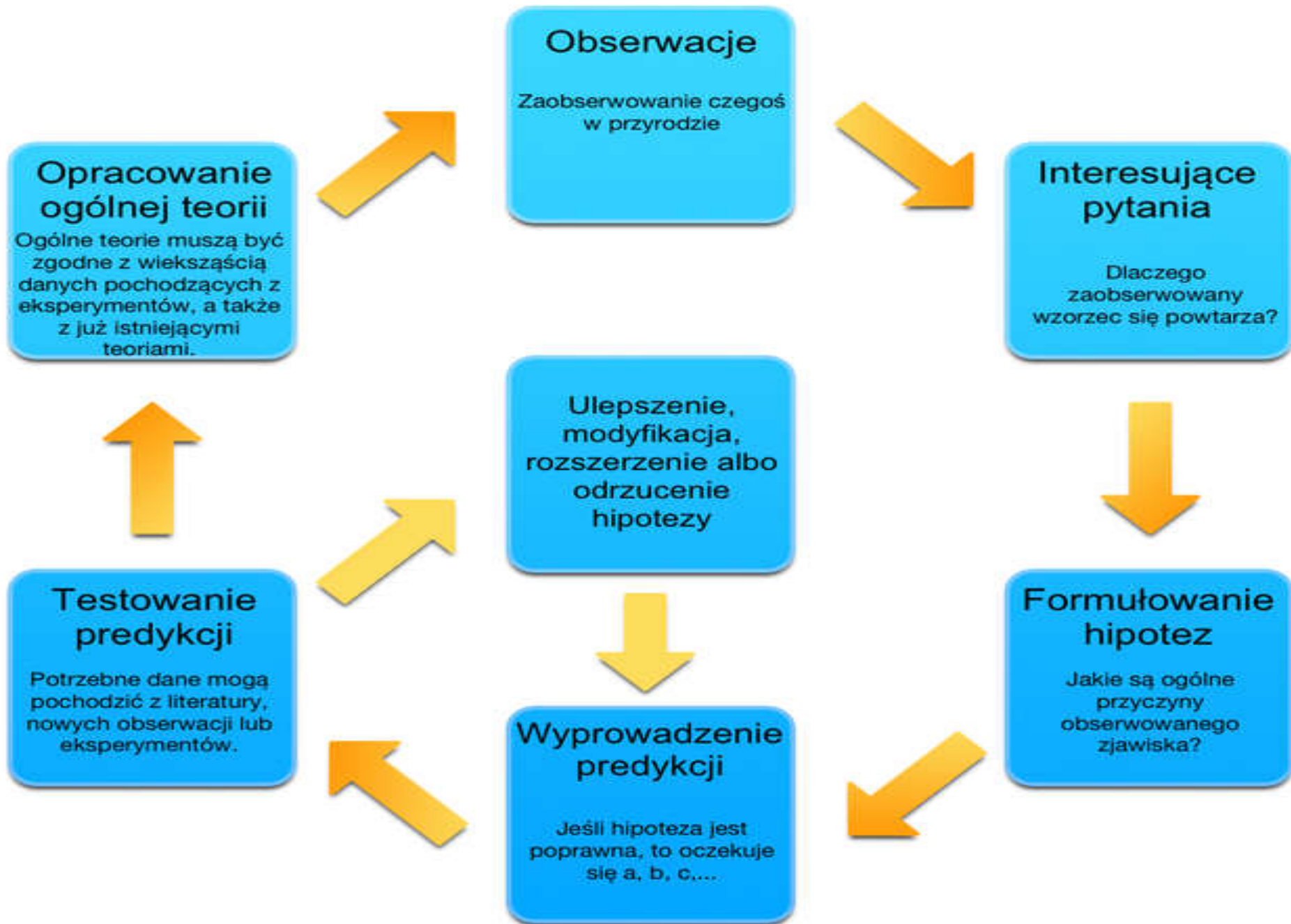


Un missionnaire du moyen âge raconte qu'il avait trouvé le point où le ciel et la Terre se touchent...

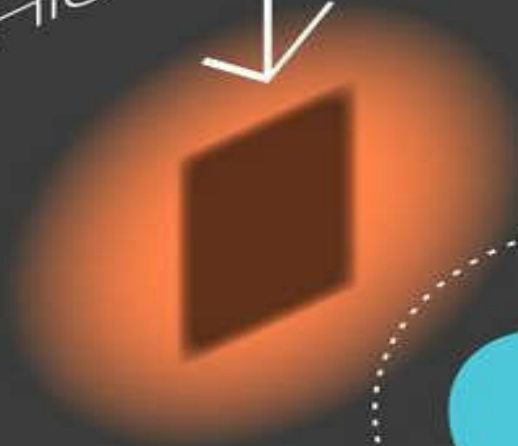
**DLACZEGO-CHEMIK
JEST GRZECZNY?
A [UUU] []
BO ZNA ZASADY...**

sprawdzanie

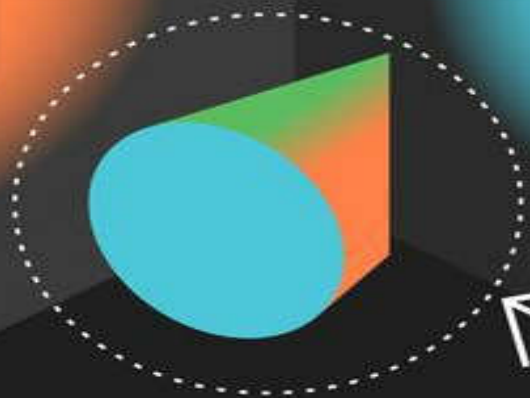
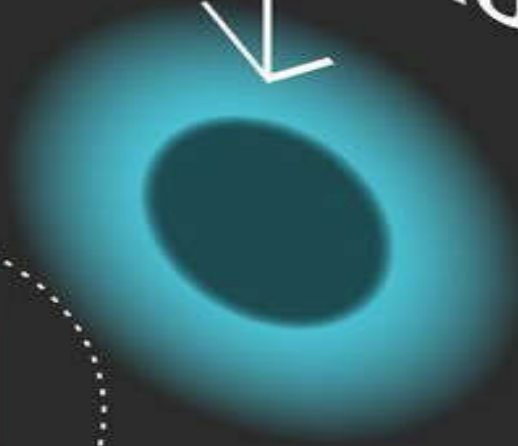
- 
- sprawdzenie pozytywne (potwierdzenie):
 - **weryfikacja** – inaczej sprawdzanie całkowite; zachodzi w naukach formalnych; twierdzenie zweryfikowane jest pewne
 - **konfirmacja** – inaczej sprawdzanie częściowe; zachodzi w naukach empirycznych; nie daje ono gwarancji prawdziwości zdania, twierdzenia czy teorii; uznaje się je za poprawne do chwili ewentualnej falsyfikacji
 - sprawdzenie negatywne
 - **falsyfikacja** – całkowite wykazanie fałszywości
 - **dyskonfirmacja** – osłabienie mocy danego twierdzenia



THIS IS **TRUE**



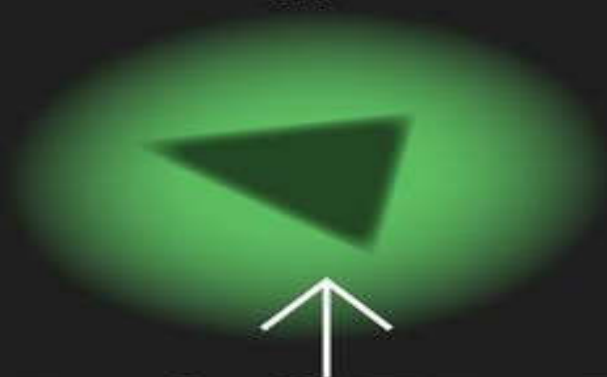
THIS IS **TRUE**



THIS IS **TRUTH**

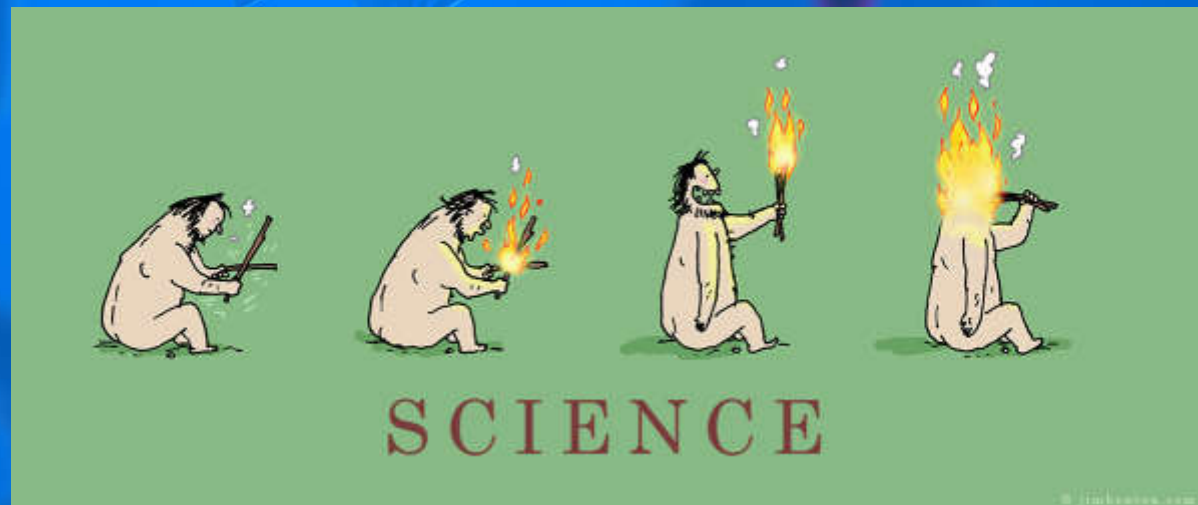
please
consider this
before
talking/typing

THIS IS **TRUE**



eksperyment

- procedura badawcza przeprowadzana w celu skonfrontowania hipotezy lub teorii ze zjawiskiem, którego dotyczą



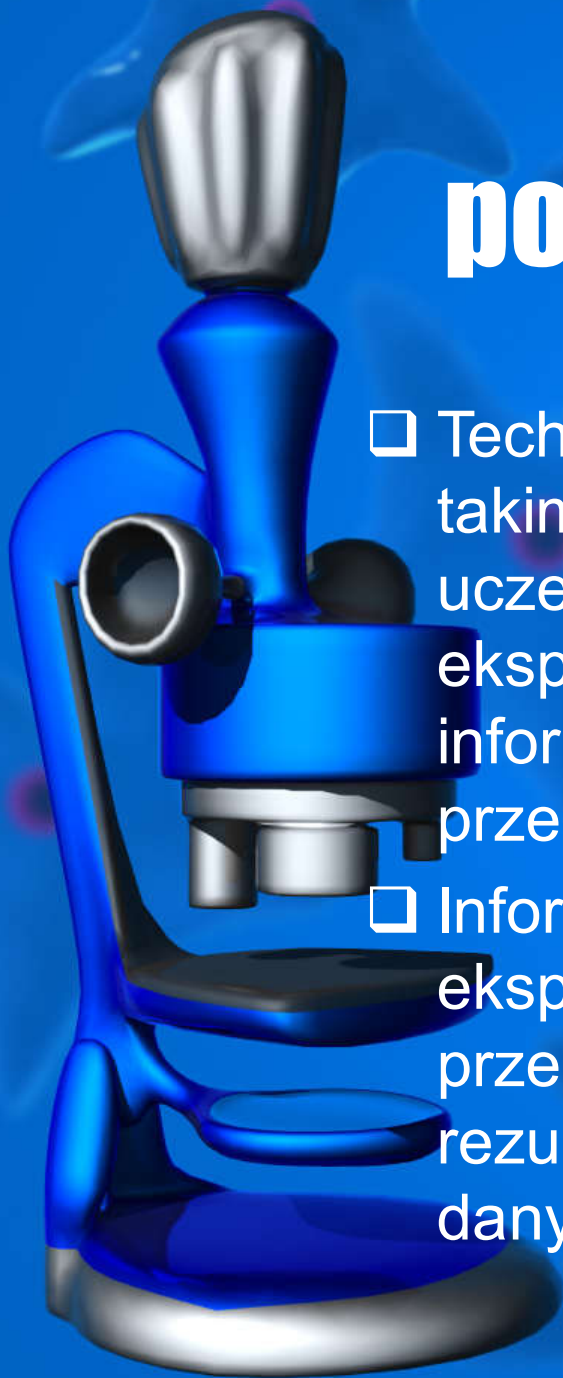
eksperyment

- ❑ Eksperymenty są zazwyczaj tak konstruowane, aby minimalizować (idealnie: wykluczyć) wpływ zmiennych, które nie są przedmiotem badania (*ceteris paribus*, czyli „przy ustalonych pozostałych warunkach”), a jednocześnie mogłyby zaburzyć wynik przeprowadzanego eksperymentu.
- ❑ Eksperymenty powinny być powtarzalne (replikowalne).



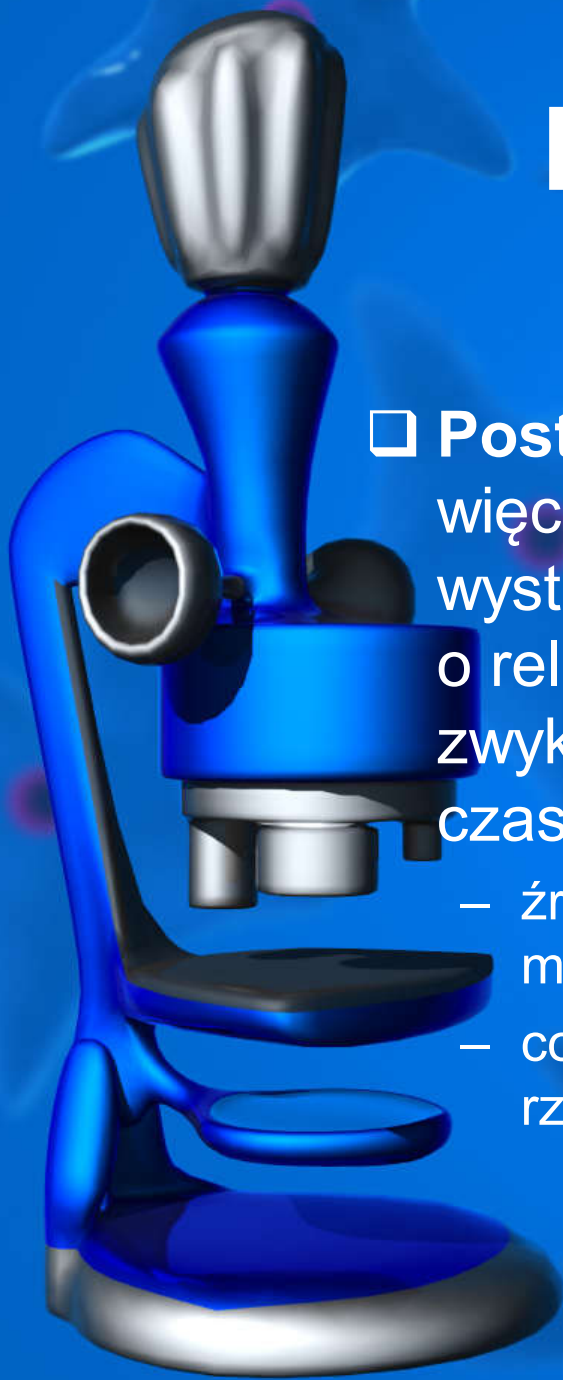
podwójnie ślepa próba

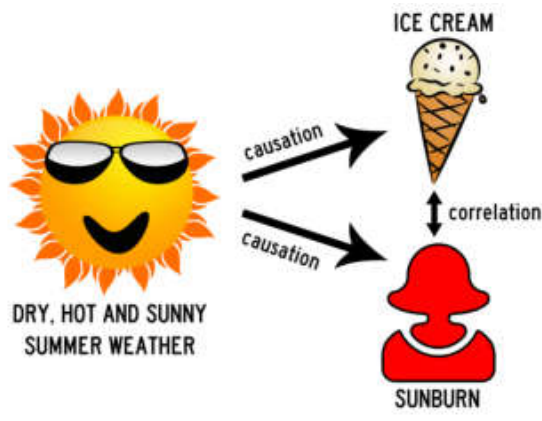
- ❑ Technika eksperymentalna, która polega na takim zaplanowaniu eksperymentu, aby ani uczestnicy, ani osoby przeprowadzające eksperyment nie miały dostępu do kluczowych informacji, które by mogły wpłynąć na jego przebieg.
- ❑ Informację tę ma tylko główny koordynator eksperymentu, który sam nie uczestniczy w jego przeprowadzaniu, lecz zajmuje się analizą jego rezultatów po zakończeniu zbierania wszystkich danych przez inne osoby.



naruszanie metody naukowej

- **Post hoc ergo propter hoc** (z łac.: „po tym, więc wskutek tego”) – błąd logiczny: występuje wtedy, gdy ktoś wyciąga wniosek o relacjach przyczynowo-skutkowych ze zwykłego następstwa dwóch zdarzeń w czasie
 - źródło przesądów, przekonań o charakterze magicznym
 - co ciekawe jest to naturalny sposób postrzegania rzeczywistości przez nasz umysł





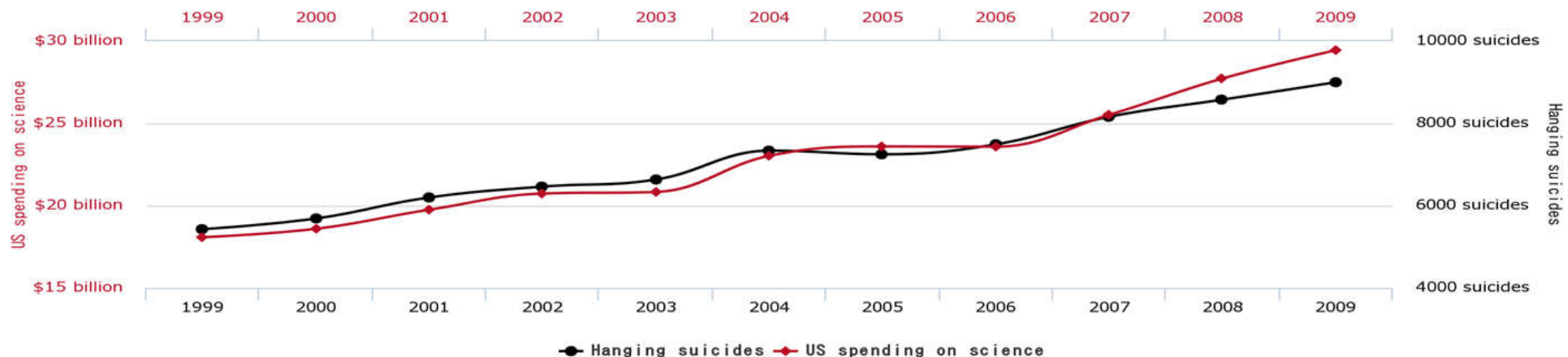
korelacja a przyczynowość

- ☐ Korelacja oznacza, że znając wartość jednej zmiennej możemy wnioskować na temat wartości drugiej.
- ☐ Istnienie korelacji nie świadczy koniecznie o bezpośredniej zależności przyczynowej.

US spending on science, space, and technology

correlates with

Suicides by hanging, strangulation and suffocation



naruszanie metody naukowej

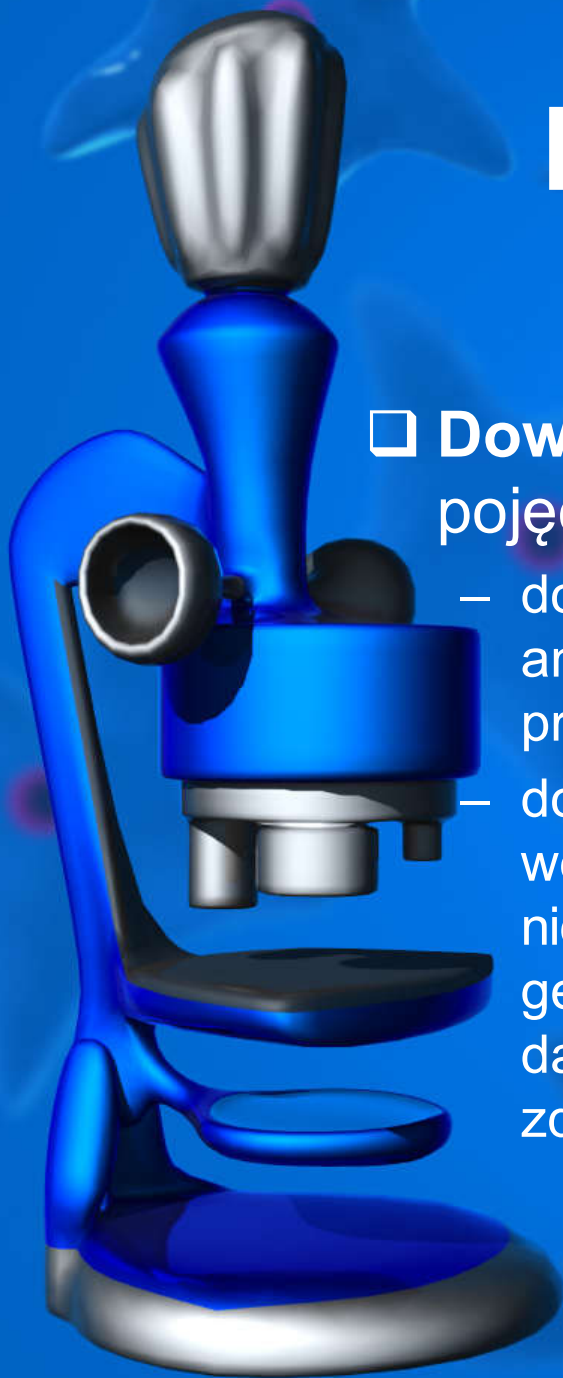
- ❑ **Cherry Picking** – proces obierania dowodów lub danych statystycznych w taki sposób, aby przedstawione informacje zgadzały się z przekonaniami osoby dokonującej tego procesu.



naruszanie metody naukowej

□ Dowód anegdotyczny – dwa znaczenia pojęcia:

- dowód w formie anegdoty lub pogłoski jest nazywany anegdotycznym, gdy istnieje wątpliwość co do jego prawdziwości; sam dowód nie jest godny zaufania
- dowód, który sam w sobie może być prawdziwy i weryfikowalny, użyty do osiągnięcia konkluzji, która z niego nie wynika, zazwyczaj przez dokonanie generalizacji na podstawie niewystarczającej ilości danych; uogólnianie na podstawie pojedynczego zdarzenia



naruszanie metody naukowej

- **Atakowanie słomianej kukły (ignoratio elenchi)** – próbowanie obalania czyichś racji przeinaczając jego argumenty, wyciągając użyte przez niego słowa z kontekstu, albo upraszczając przedstawione przez tę osobę wnioski i atakując je właśnie w takiej wersji
 - błąd polegający na tym, że dowodzi się czegoś innego niż to, co ma być udowodnione; w skrajnych przypadkach ignoratio elenchi prowadzić może do wzajemnego niezrozumienia oponentów i zamiany dialogu w równoległe monologi bez rozpatrywania wysuwanych argumentów

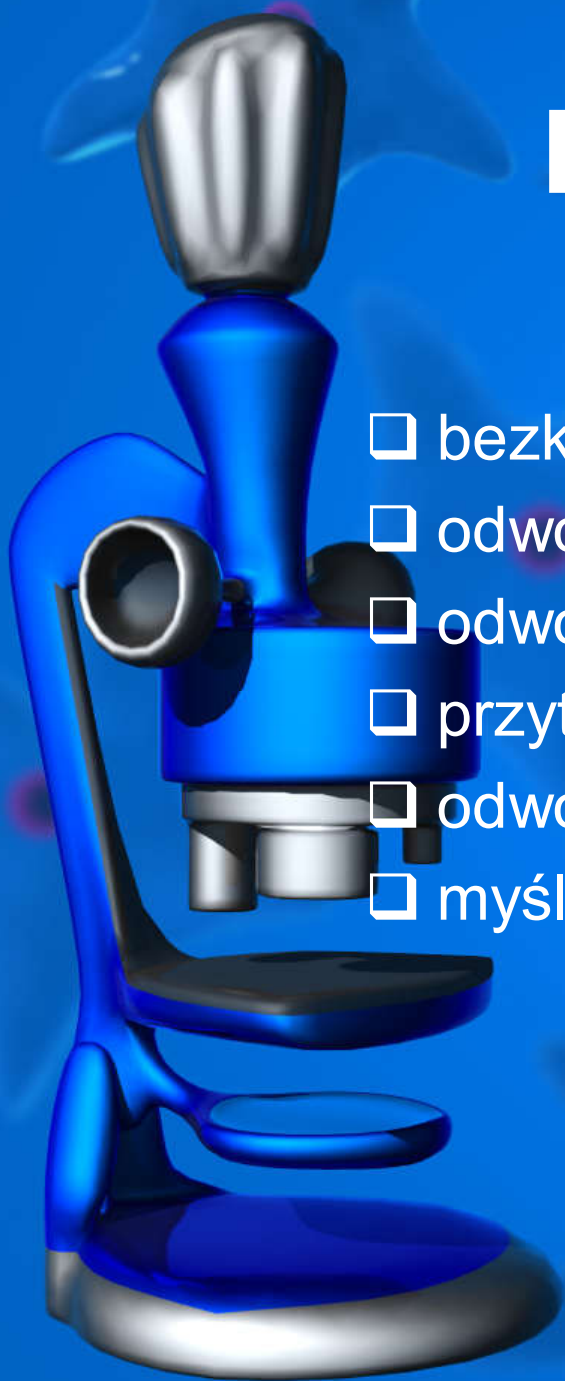


PENGUINS ARE BLACK AND WHITE.
SOME OLD TV SHOWS ARE BLACK AND WHITE.
THEREFORE, SOME PENGUINS ARE OLD TV SHOWS.

Logic: another thing that penguins aren't very good at.

naruszanie metody naukowej

- bezkrytyczne powoływanie się na autorytet
- odwoływanie się do tradycji
- odwoływanie się do nowoczesności
- przytyki osobiste
- odwoływanie się do popularności
- myślenie binarne (czarno-białe)



$$1 \text{ zł} = 100 \text{ gr} = \mathbf{10 \text{ gr}} \times \mathbf{10 \text{ gr}} = 0,1 \text{ zł} \times 0,1 \text{ zł} = 0,01 \text{ zł} = 1 \text{ gr}$$

sofizmat

- ❑ z gr. σοφισμα *sóphisma* – wybieg, wykręt
- ❑ sztuka „wykręcania kota ogonem”, jest to nazwa funkcjonująca w co najmniej trzech znaczeniach:
 - zwodniczy „dowód” matematyczny, pozornie poprawny, lecz faktycznie błędny, zawierający rozmyślnie wprowadzony błąd logiczny, trudny do wykrycia na pierwszy rzut oka
 - wypowiedź lub sformułowanie, w którym świadomie został ukryty błąd rozumowania nadający pozory prawdy fałszywym twierdzeniom
 - wszelka próba dowiedzenia swoich racji, bez względu na poprawność logiczną przedstawionej argumentacji



FAKTOPEDIA.pl

Sofizmat rozszerzenia to zabieg językowy polegający na zmanipulowaniu wypowiedzi rozmówcy w taki sposób, że prezentowany przez niego argument zostaje wyolbrzymiony bądź wyrwany z kontekstu. Z reguły służy on temu, aby przedstawić poglądy strony, z którą prowadzi się debatę, jako godne niezrównoważonych radykałów, których nie powinno się traktować poważnie, z tego względu bardzo często przewija się w medialnych czy internetowych debatach na tematy polityczne. Przykładem może być poniższa wymiana zdań:

- Powinniśmy ograniczyć prawo do aborcji.
- Z jakiej racji chcesz zakazywać aborcji?

Sofista w pewien sposób usiłuje tym samym obalać argument sam przez siebie wysunięty, a następnie podstępnie narzucaony drugiej stronie. W ten sposób rozmówca zmuszony zostaje do obrony swojej pozycji, co oddala od sofisty konieczność angażowania się w trudną dyskusję, którą na „uczciwych” warunkach mógłby przegrać. W świecie anglojęzycznym przyjęło nazywać się tego typu sztuczki mianem stracha na wroble (ang. „straw man”).

10 przykazań logiki

1

NIE BĘDZIESZ ATAKOWAŁ OSOBY, ALE TEŻĘ

{AD PERSONAM}

2

NIE BĘDZIESZ PRZEINACZAŁ LUB WYOLBRZYMIAŁ TEŻY DYSKUTANTA, ABY UŁATWIĆ SOBIE DYSKUSJĘ

{SOFIZMAT ROZSZERZENIA}

3

NIE BĘDZIESZ WYCIĄGAŁ WNIOSKÓW ZE ZBYT MAŁEJ ILOŚCI DANYCH

{POŚPIESZNA GENERALIZACJA}

4

NIE BĘDZIESZ PRZYJMOWAŁ ZA PRZESŁANKĘ TEGO, CO MA BYĆ DOPIERO UDOWODNIONE

{PETITIO PRINCIPII}

5

NIE BĘDZIESZ TWIERDZIŁ, ŻE SKORO COŚ WYDARZYŁO SIĘ W PRZESZŁOŚCI, TO MUSI BYĆ PRZYCZYNA

{POST HOC}

6

NIE BĘDZIESZ POSTRZEGAŁ ZJAWISK TYLKO W ICH SKRAJNYCH PRZYPADKACH

{DYCHOTOMIA MYŚLENIA}

7

NIE BĘDZIESZ ARGUMENTOWAŁ, WYKORZYSTUJĄC FAKT NIEWIEDZY INNYCH

{AD IGNORANTIAM}

8

NIE BĘDZIESZ NAKŁADAŁ CIĘŻARU DOWODU NA TEGO, KTÓRY KWESTIONUJE POSTAWIONĄ TEŻĘ

{ONUS PROBANDI}

9

NIE BĘDZIESZ TWIERDZIŁ, ŻE JEDNO ZDANIE WYNIKA Z DRUGIEGO, CHOĆ TAKI ZWIĄZEK NIE ZACHODZI

{NON SEQUITUR}

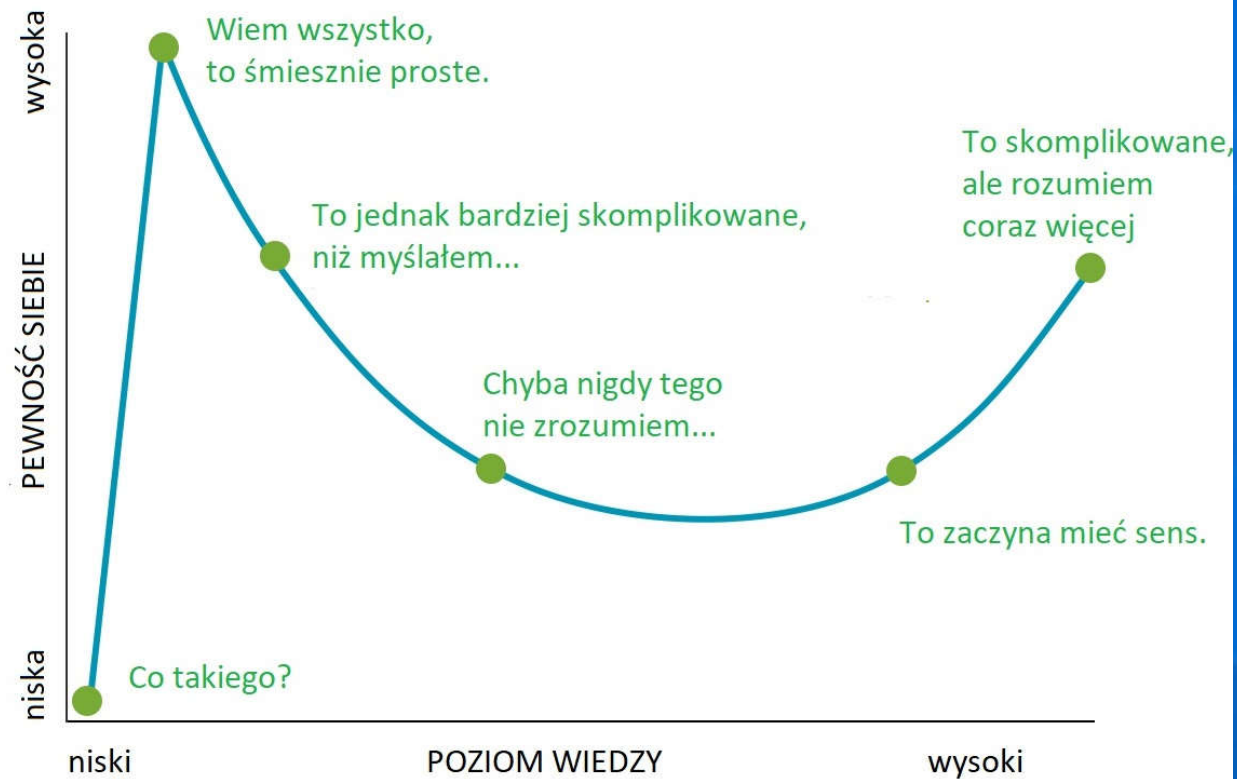
10

NIE BĘDZIESZ TWIERDZIŁ, ŻE SKORO TEŻA JEST POWSZECHNIE PRZYJĘTA, TO MUSI BYĆ PRAWDZIWA

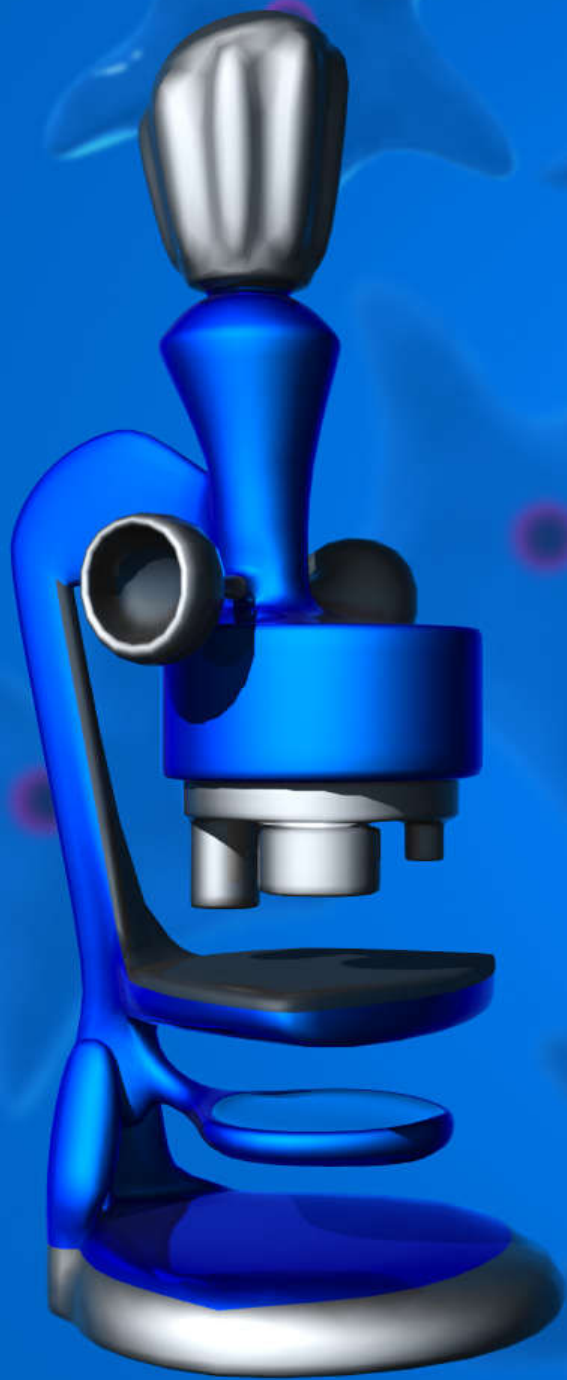
{AD POPULUM}

efekt Krugera-Danninga

zjawisko psychologiczne polegające na tym, że osoby niewykwalifikowane w jakiejś dziedzinie życia mają tendencję do przeceniania swoich umiejętności w tej dziedzinie, podczas gdy osoby wysoko wykwalifikowane mają tendencję do zaniżania oceny swoich umiejętności



Jak było jeszcze niedawno i jak jest dziś



Badania
naukowe
pokazują, że



Youtuber
z 100K
oberwujących
powiedział, że

imgflip.com

DEMOTYWATORY.PL

NAUKOWIEC ODKRYŁ...

Pewien
rodzaj białka...

...wspomaga
oddychanie
specyficznych
komórek
układu
odpornościowego...

...dzięki
czemu
są one
wydajniejsze
w niszczeniu
niektórych
rodzajów
komórek
nowotworowych...

...a być może
również
niektórych
zdrowych
komórek
organizmu.

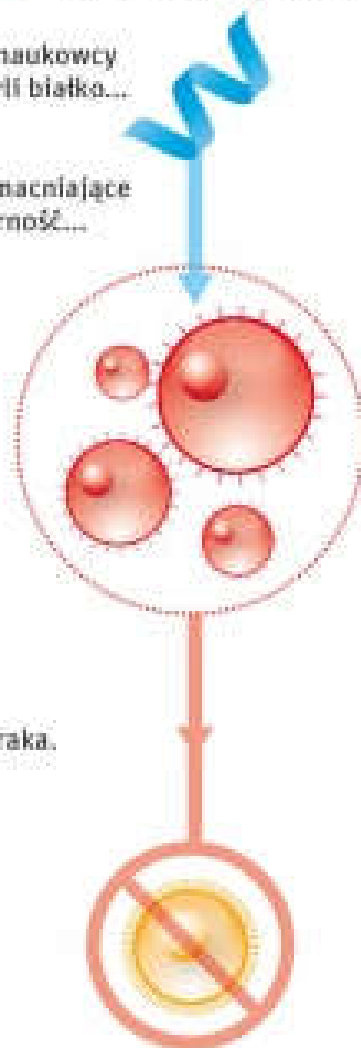


...DZIAŁ PR OPUBLIKOWAŁ...

Nasi naukowcy
odkryli białko...

...wzmacniające
odporność...

...na raka.

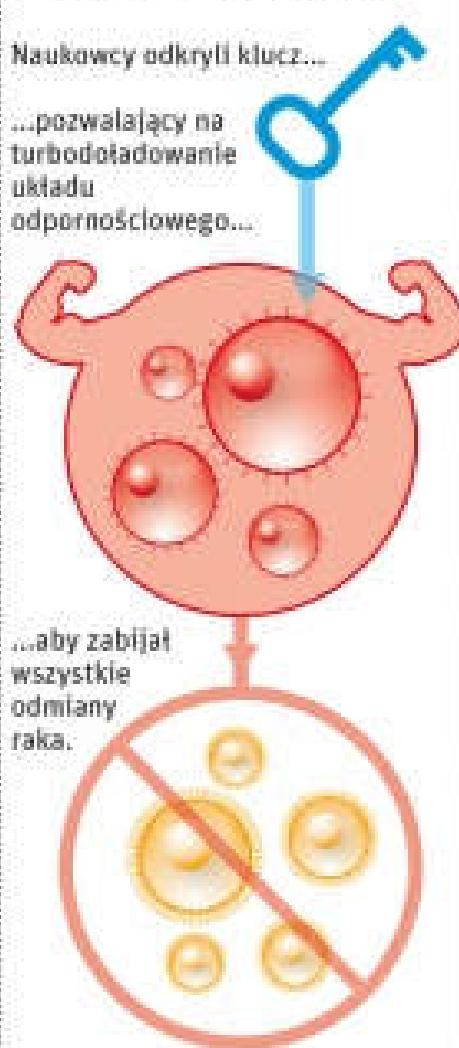


...MEDIA PODCHWYCIŁY...

Naukowcy odkryli klucz...

...pozwalający na
turbodoładowanie
układu
odpornościowego...

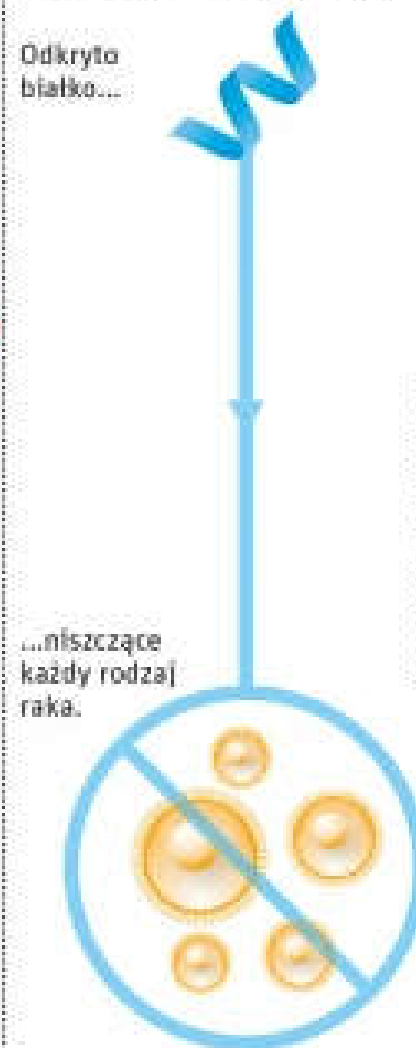
...aby zabił
wszystkie
odmiany
raka.



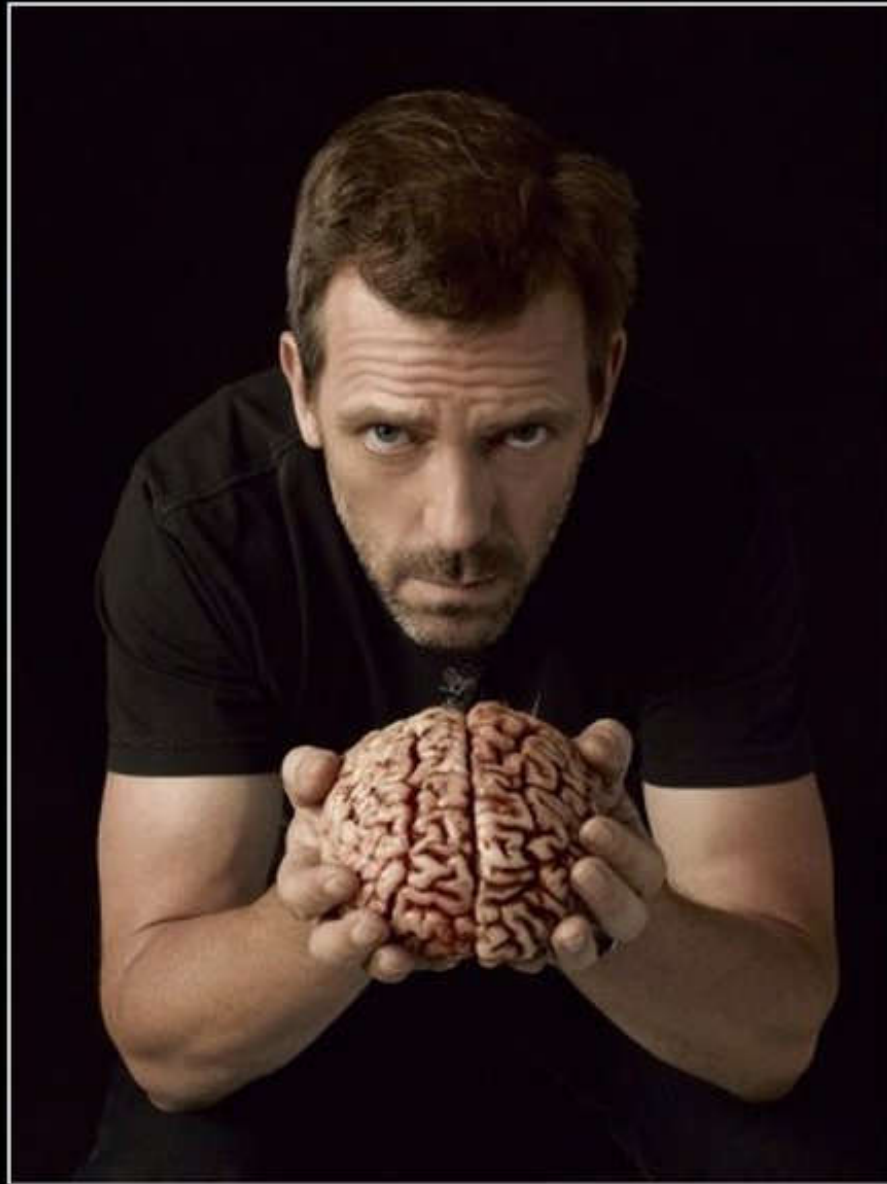
...INTERNET PODSUMOWAŁ

Odkryto
białko...

...niszczące
każdy rodzaj
raka.



**Dziękuję
za uwagę**



Umysł jest jak mięsień

Trzeba go ćwiczyć, żeby nie zanikł.

Dr House

www.demotywatory.pl