

Prirodoznanstveni pristup

Dr.sc. Marko Košiček
Glavni savjetnik, MZO

Što je to znanost?

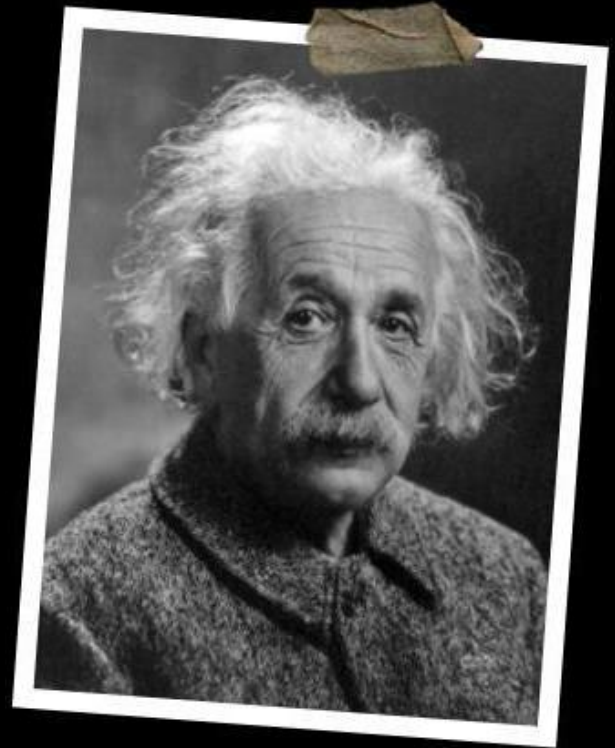


„Znanost je više od skupa znanja. To je način razmišljanja, skeptičnog preispitivanja Svemira.”

Carl Sagan
1934 - 1996



*„Edukacija nije učenje
činjenica, već trening
uma za razmišljanje.”*



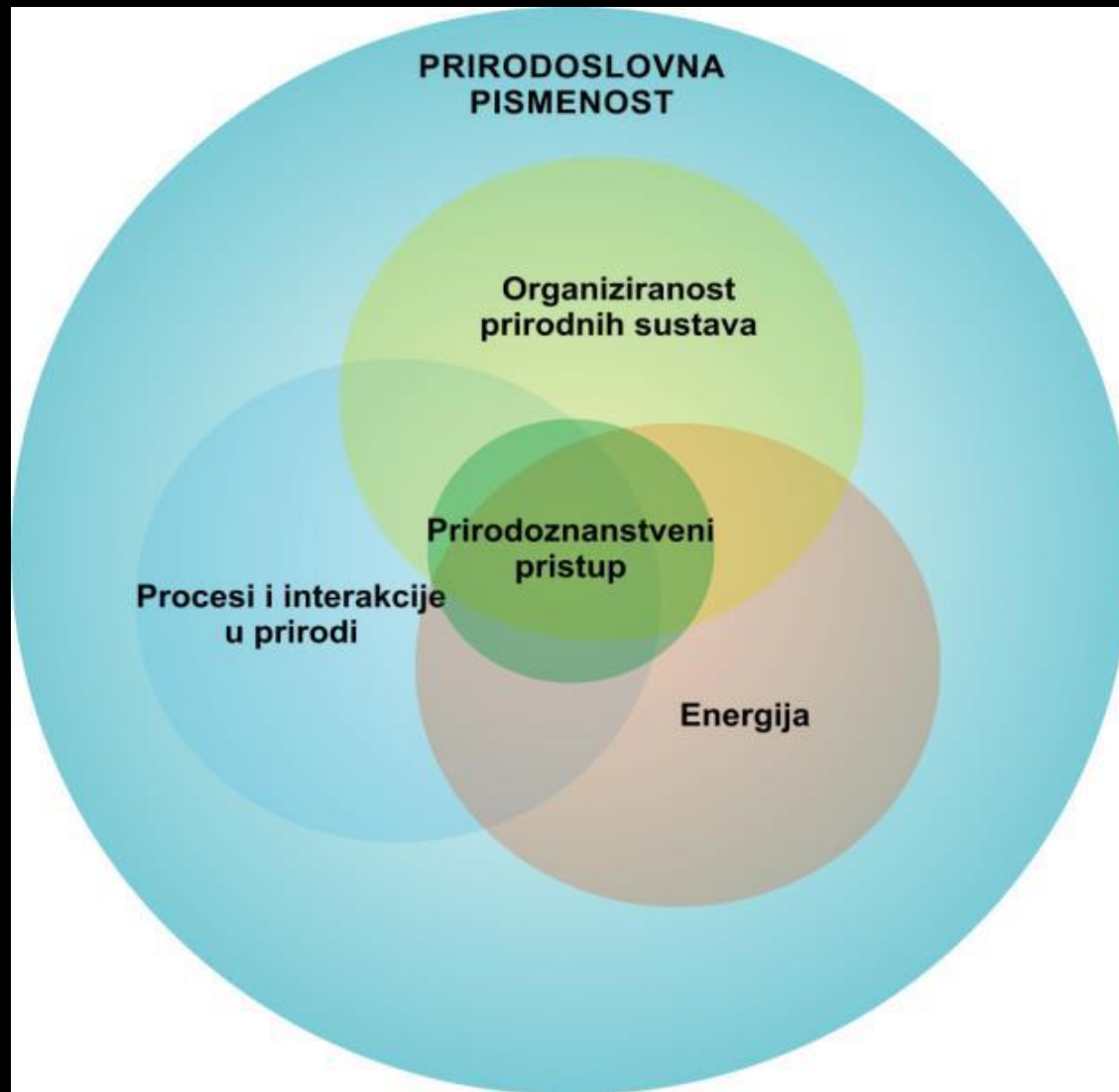
Kurikularna reforma

- Prirodoslovna/znanstvena pismenost
- Prirodoznanstveni pristup
- Znanstvena metoda

„Središnje mjesto u učenju i poučavanju prirodnoslovnih predmeta zauzima izgradnja ideja temeljenih na opažanju, mjerenju i donošenju zaključaka na temelju znanstvenih činjenica.”

Prirodoslovna opća kultura





„Prirodoznanstvenim se pristupom u središte stavljaju znanja, vještine i stavovi karakteristični za sve makrokoncepte koji zajedno s opisanim odgojno-obrazovnim očekivanjima čine temelj razvoja prirodoslovne pismenosti.

To se prije svega odnosi na usvajanje prirodoznanstvenoga pogleda koji predmnijeva stav da su prirodne pojave objašnjive kroz **uzročno-posljedične veze** opažljivih čimbenika, odnosno, pomoću prirodnih zakona utemeljenih na **nezavisnim mjerenjima i opažanjima**.

Važno je da se učenik upozna s **metodama znanstvenoga istraživanja** i da ih razumije te razvija vještinu objektivnoga opažanja i mjerenja različitih varijabli.

Kako dolazi do otkrića?



THE CHEMISTRY OF MATCHES

How Matches Work

The composition of matches varies depending on type, but safety matches are the most commonly used. They contain a strong oxidising agent in the match head, and red phosphorus in the striking surface. Striking the match causes small amounts of the oxidiser and phosphorus to combine, and the heat generated by the friction of the striking causes them to ignite.

Prior to the 1900s, white phosphorus was the active ingredient in most matches, but this could cause 'phossy jaw' and bone disorders, and was also toxic, so was replaced.

The Match



POTASSIUM CHLORATE

Main ingredient (45-55%) in heads of safety matches.



PHOSPHORUS SESQUISULFIDE

Component in the heads of 'strike anywhere' matches.



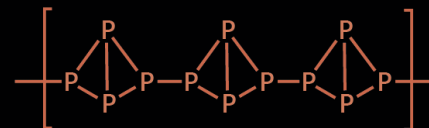
ANTIMONY (III) SULFIDE

Added to some matches to make them burn more vigorously.

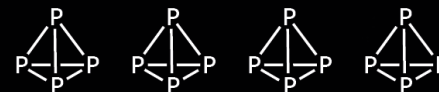
Additionally, the matches contain ammonium phosphates to prevent 'afterglow', glue to bind materials, and paraffin wax for ease of burning.

The Match Box

The striking surface of safety match boxes contains red phosphorus and an abrasive substance. When struck, a small amount of white phosphorus is produced, which ignites.



Red Phosphorus (above); White Phosphorus (below)



Kako dolazi do otkrića?



1. Promatranje
2. Zapažanje
3. Postavljanje pitanja
4. Postavljanje hipoteze
5. Testiranje hipoteze
6. Analiza rezultata
7. Interpretacija
8. Donošenje zaključka

STAND BACK



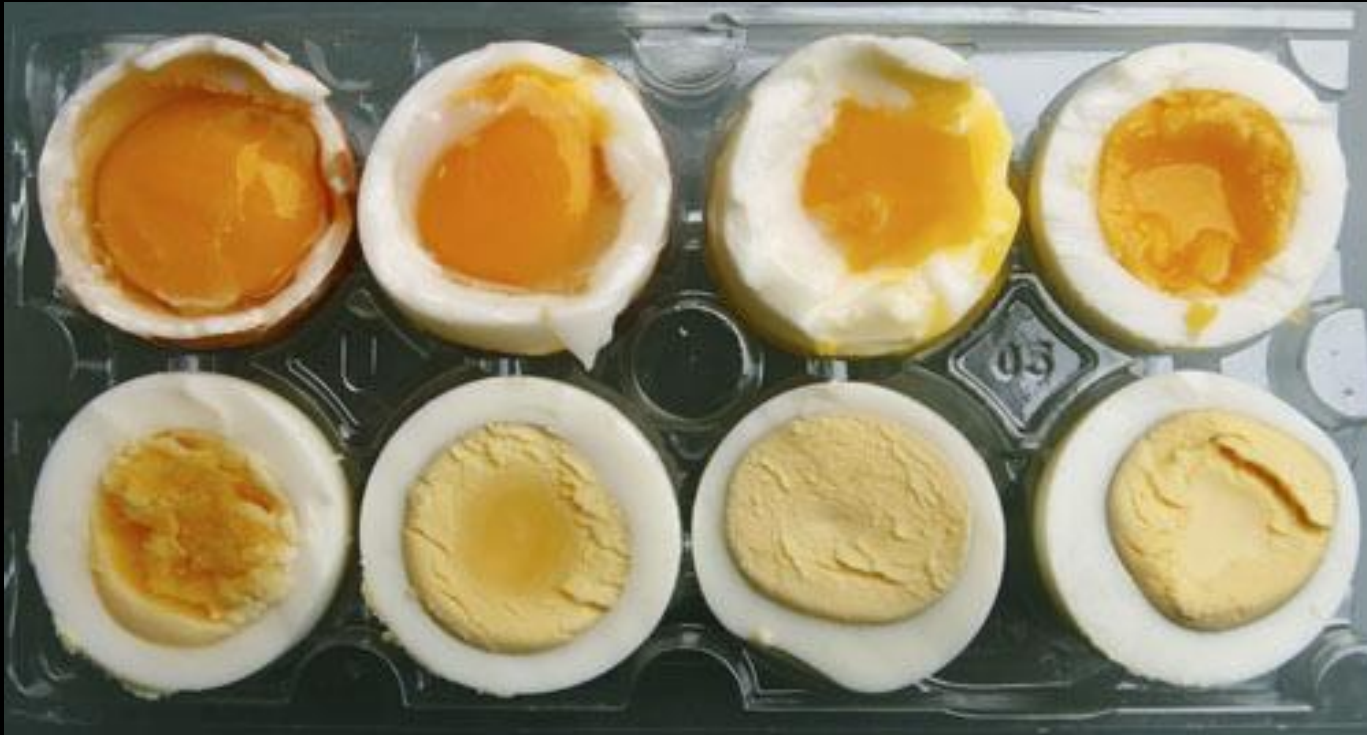
**I'M GOING TO TRY
SCIENCE**



A gravitacija?



Znanost je svuda oko nas!



Izvor: <http://www.seriousseats.com/2009/10/the-food-lab-science-of-how-to-cook-perfect-boiled-eggs.html>

Što je to znanstveno otkriće?



Znanstveno otkriće je rezultat uspješnog znanstvenog istraživanja. Otkrića mogu biti stvari, događaji, procesi, uzroci, svojstva kao i teorije.

Svako zapažanje nije znanstveno otkriće!

Slučajna otkrića



STAND BACK

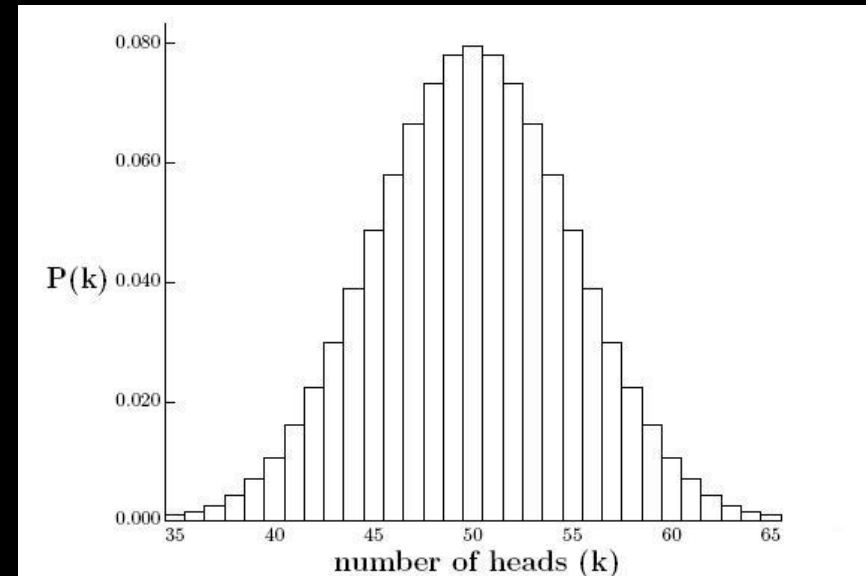
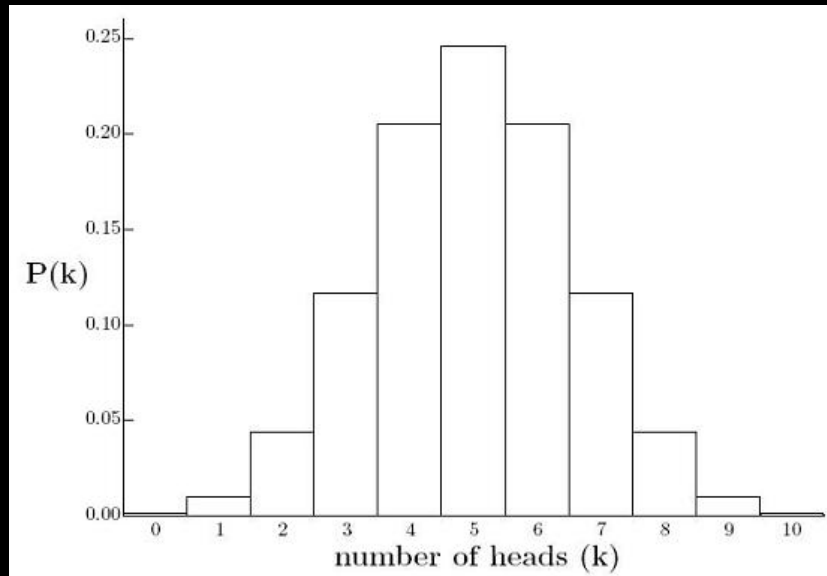


I'M GOING TO TRY
SCIENCE

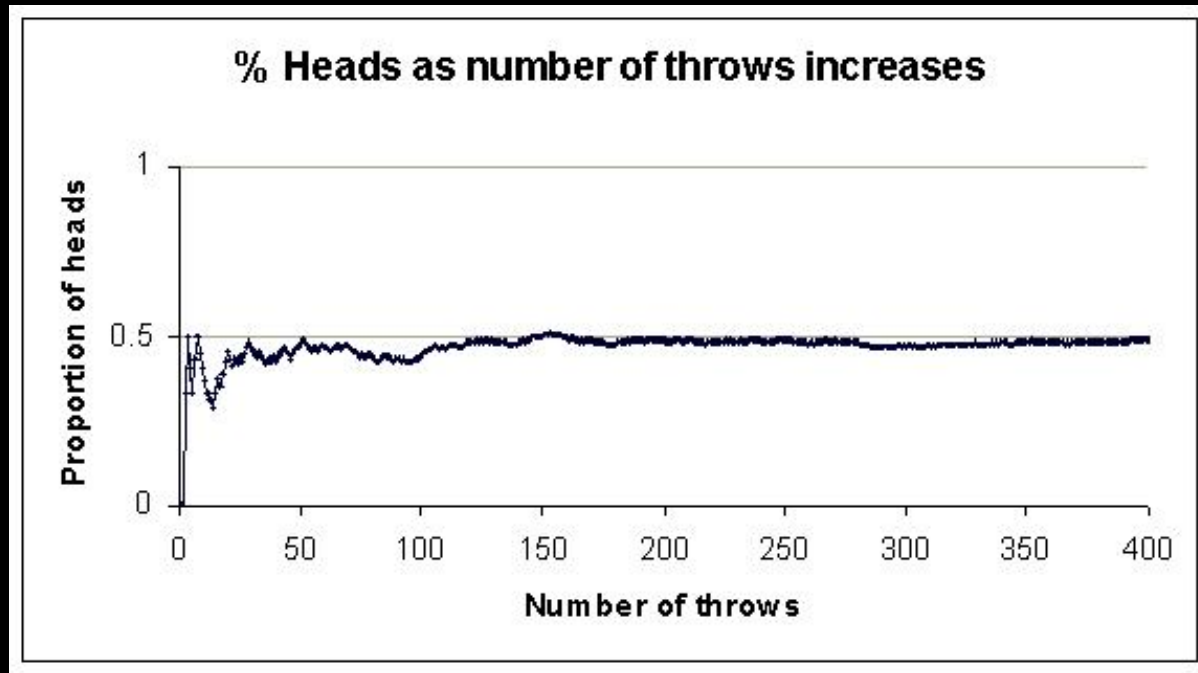
www.menti.com

Kod: 80 40 24

Bacite novčić 10 puta – koliko puta je ispala glava?



Koliko je pokusa potrebno?



STAND BACK



I'M GOING TO TRY SCIENCE

Analiza realnog uzorka

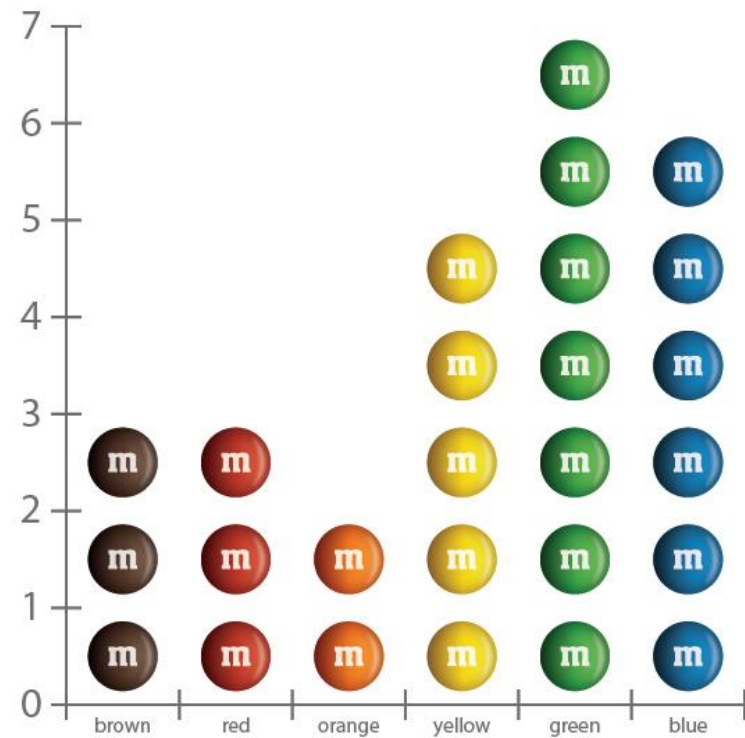
Test varijabilnosti

Boje M&M bombona



m&m's color distribution

over 26 random M&M's®

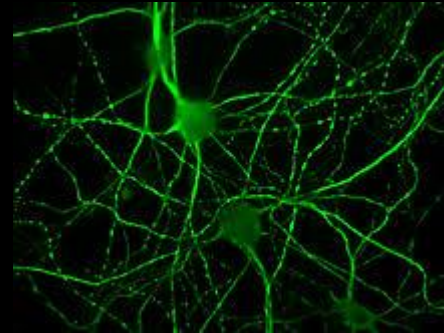




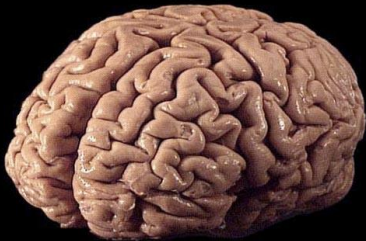
Istraživački pristupi - rezultati



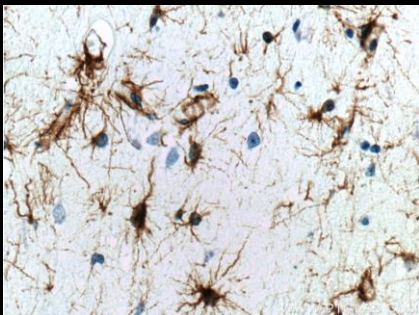
In vivo



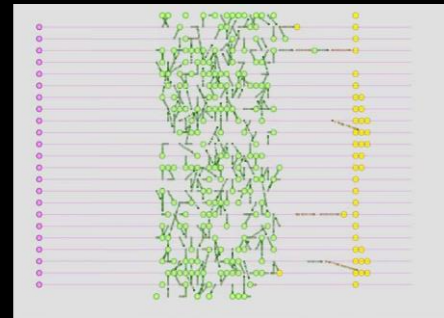
In vitro



Ex vivo



In situ



In silico

Znanstveni rezultati

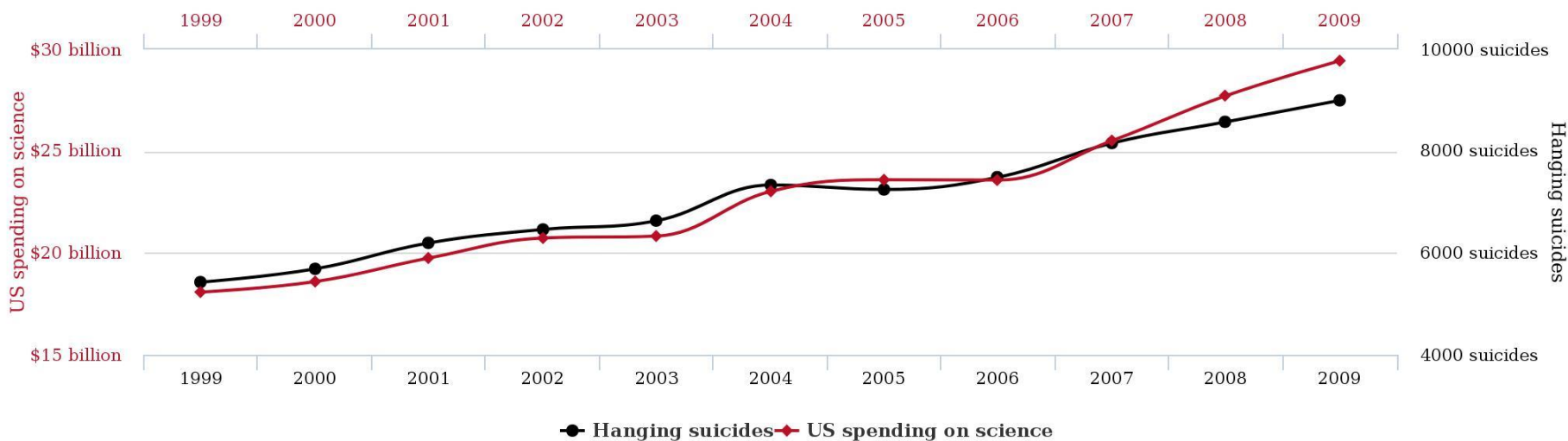
- Opis slučaja
- Pilot studija
- Populacijska studija
- Opširna studija
- Meta studija



Korelacija vs. uzrok – posljedica

US spending on science, space, and technology correlates with Suicides by hanging, strangulation and suffocation

99,79%

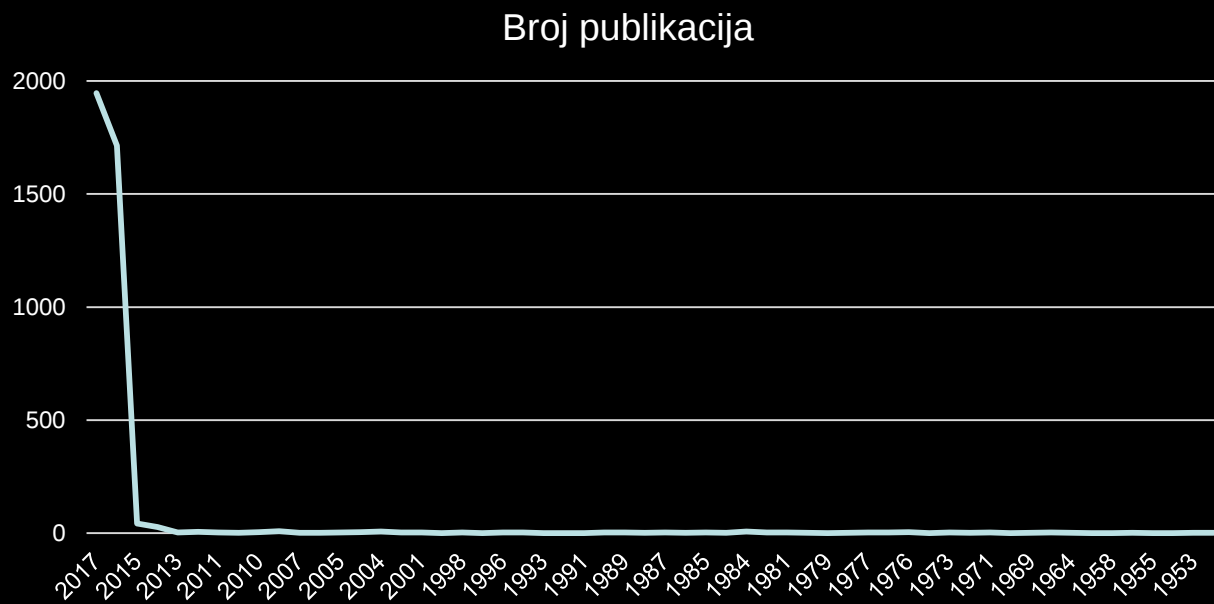


tylervigen.com

Veza istraživanja i gospodarstva / društva



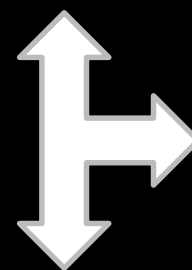
Strah – pokretač i blokator



Etička i politička pitanja

- GM biljke/životinje/ljudi
- Pokusi na životinjama
- Medicinski pomognuta oplodnja
- Kloniranje ljudi
- Embrionalne matične stanice
- Početak i kraj života
- Umjetna inteligencija
- Privatnost i sloboda
- Zloporaba tehnologije

Ljepota
Umjetnost



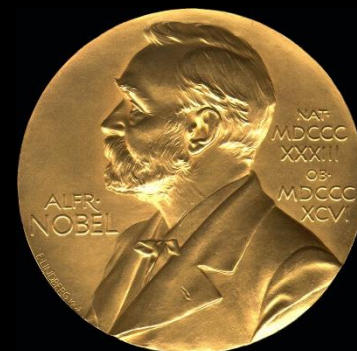
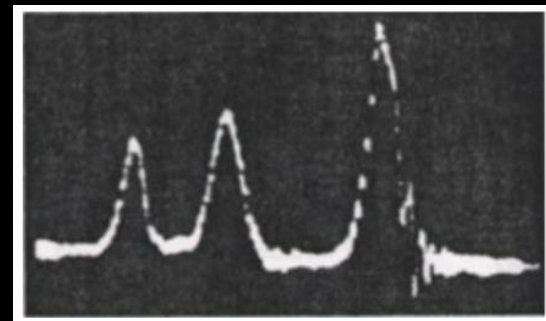
Istina
Znanost

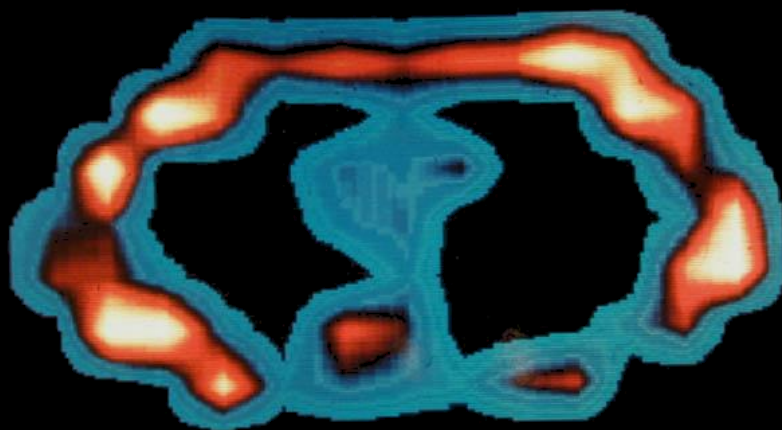
Dobrota
Moral

„... poduzetnost, kreativnost i inovativno razmišljanje te sposobnost rješavanja problema na temelju znanstvenih činjenica, uzimajući u obzir etičke i društvene posljedice odluka.”

Nuklearna magnetska rezonancija NMR

- '20 prvi eksperimenti u kvantnoj fizici
- '30 ekspanzija primjene u kvantnoj fizici
- '50 prvi eksperimenti u kemiji
- '60 ekspanzija primjene u kemiji
- '70 prvi eksperimenti u medicini
- '80 ekspanzija primjene u medicini
- '00 jedan od najmoćnijih dijagnostičkih uređaja današnjice
- Čak 6 Nobelovih nagrada:
 - 1943. fizika
 - 1944. fizika
 - 1952. fizika
 - 1991. kemija
 - 2002. kemija
 - 2003. medicina

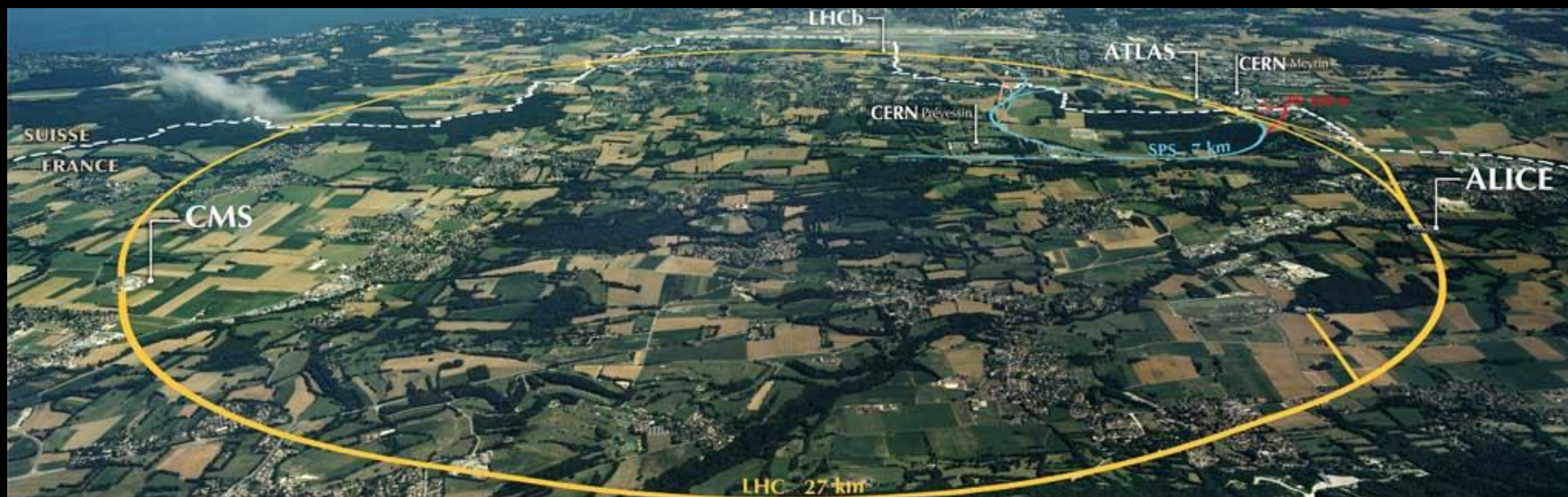




4:45AM July 3, 1977

Prva MR snimka ljudskog tijela.
Poprečni presjek tijela pokazuje pluća,
prsne mišiće, srce, aortu i kralježnicu.





CERN – 1949. LHC – 1984.

Otkriće Higgsovog bozona – 2012. (cijena ~ 13 mlrd. dolara)





~ 1 mil. god.





*„Brinem se da će približavanjem kraja
milenija, pseudoznanost i praznovjerje
bit sve privlačniji, zavodljiv zvuk
nerazuma sve prodorniji i atraktivniji.”*

(Carl Sagan)

izquotes.com