

Istraživački zadaci u nastavi biologije



Marko Miliša
marko.milisa@biol.pmf.hr

Cilj:

Usvojiti načela promišljanja, rada i komuniciranja rezultata na znanstvenoj razini u svrhu poticanja istraživačkog duha u djece

Plan*:

O znanosti i znanstvenom djelovanju

Znanstvena metoda

Rasprostiranje rezultata znanstvenog rada

(članak, PPT, poster)

Sakupljanje podataka - baze

Matematika

Jezik

***kolegij je za Vas, ne za učenike**



Nastava:

80 % prisutnosti na nastavi (seminari su obavezni)

Ocjena:

1. Aktivnost i sudjelovanje – 25 %

rasprava tijekom nastave + domaće zadaće

2. Seminar – 50 %

**ppt prezentacija 10 minuta predloženog istraživanja prema
istraživačkim (znanstvenim) pravilima**

ili

plakat s izlaganjem od 10 minuta (plakat ne mora biti otisnut)

3. Kolokvij – 25 %

ocjenjivanje: 85-100% - 5 

75-85% - 4 

60-75% - 3 

50-60% - 2 

Izvori:

Silobrčić, V. (2008.) Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. 6. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb.

Descartes R. (2014): Rasprava o metodi / Discours de la méthode. KruZak, Zagreb

Polja prirodnih znanosti:

1.01. Matematika

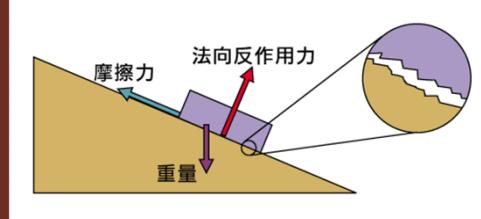
Problem:

Find x.

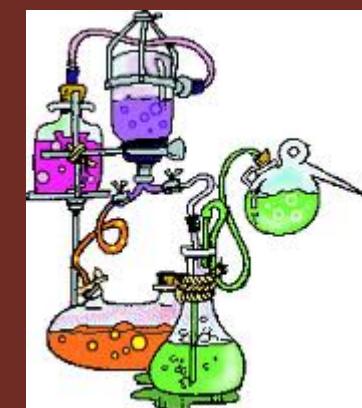
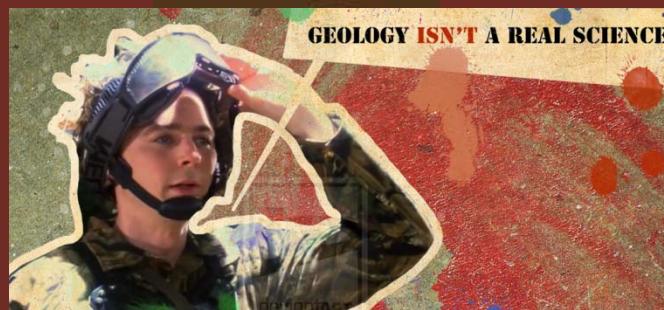
$$x^2 + 5x - 6 = 0$$

Solution:

Here it is.



1.02. Fizika

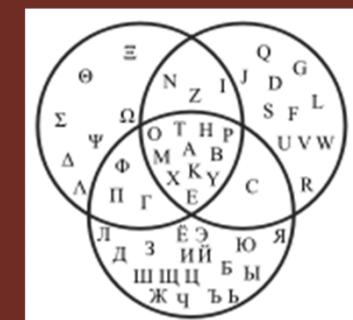


1.03. Geologija



1.04. Kemija

1.06. Geofizika



1.07. Interdisciplinarnе prirodne znanosti

Grane:

Biologija

- 1.05.01 biokemija i molekularna biologija**
- 1.05.02 botanika**
- 1.05.03 mikrobiologija**
- 1.05.04 zoologija**
- 1.05.05 ekologija**
- 1.05.06 genetika, evolucija i filogenija**
- 1.05.07 opća biologija**

Interdisciplinarnе prirodne znanosti

- 1.07.01 metodike nastavnih predmeta prirodnih znanosti**
- 1.07.02 znanost o moru**
- 1.07.03 znanost o okolišu**
- 1.07.04 znanost o zračenju**



Znanost je

Sustavni poduhvat koji gradi i organizira znanje u obliku provjerljivih objašnjenja i predviđanja o svemiru.

Ukupnost sređenih i uopćenih znanja do kojih se dolazi otkrivanjem i promišljanjem činjenica i pojava u pojedinim dijelovima čovjekova poznavanja prirode i društva i utvrđivanjem zakonitosti po kojima postoje.

Sistematizirana i argumentirana suma znanja, o objektivnoj stvarnosti do koje se došlo svjesnom primjenom određenih metoda kako bi se spoznali zakoni zbivanja u prirodi

Sređeno sistematizirano i provjерено (sa)znanje o nečemu, postignuto metodickim, pažljivim i savjesnim istraživanjem i razmatranjem

Science is that activity which aims to further our understanding of why things happen as they do in the natural world. It accomplishes this goal by application of scientific method - the process of observing nature, isolating a facet that is not well understood and then proposing and testing possible explanations.

S.S. Carey

Obilježja znanosti:

Društveni karakter

Interes cijelog društva i napretka čovječanstva, humani ciljevi

Dio kulture



Jedinstvenost i kreativnost

Nema (lokalnih/nacionalnih) ograda

Dinamički karakter



Timski rad

Inter i multi disciplinarnost

(svjestan) timski rad

Sprega svih znanstvenih područja



Sveopća dostupnost rezultata (\$)



Savjesnost, moralnost i etičnost

Znanstvena metoda (Znanstveni postupak)

Skup postupaka za ispitivanje djelovanja opaženih pojava i stjecanje novih znanja.

Mora se temeljiti na prikupljanju empirijskih (opažajnih) i mjerljivih dokaza podložnih posebnim načelima rasuđivanja.



At some stage all branches of science must become quantitative.

Norman W.H. Cheetham

Znanstvena metoda (Znanstveni postupak)

Temeljne etape:

Opažanje i postavljanje pitanja
određivanje obilježja predmeta istraživanja

Hipoteza

nuđenje PROVJERLJIVOG objašnjenja temeljem
prethodnog znanja
matematički model ili (opća) izjava

Provjera hipoteze / pokus

Predviđanja (iz hipoteze)

logičnim rasuđivanjem predvidjeti ishod pokusa ili
događaja *in situ* u slučaju da je hipoteza točna

**Odgovara li ponašanje ‘stvarnog svijeta’
predviđenom ponašanju (sukladno hipotezi) ?**

Znanstvena metoda (Znanstveni postupak)

Temeljne etape:

Opažanje

Izuzetne pojave (anomalije)

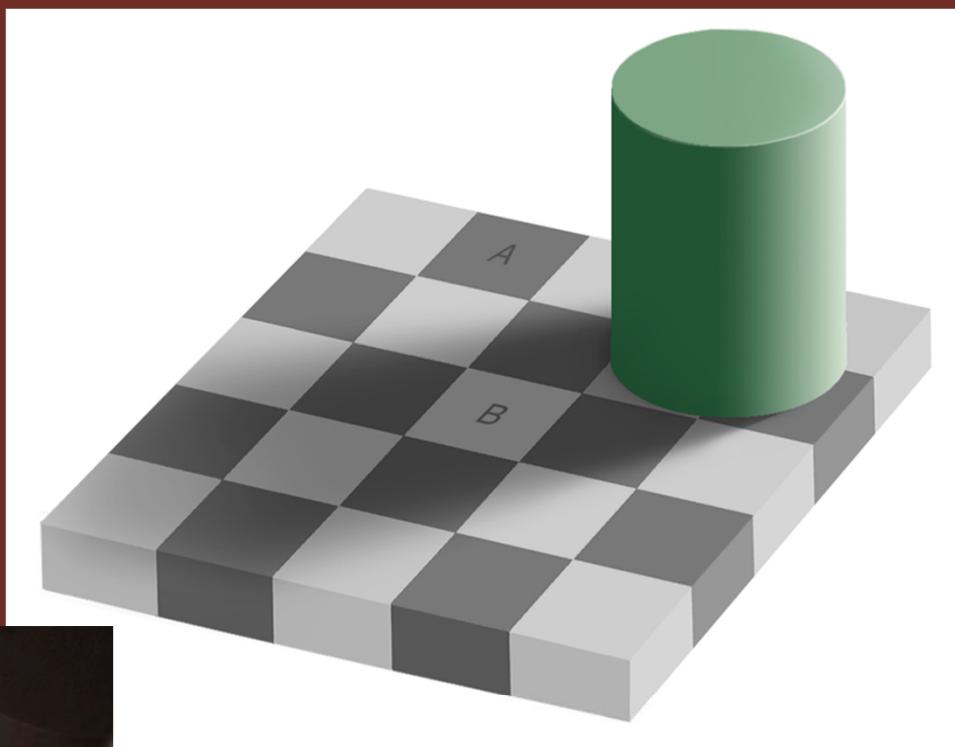
Zamke:

Nepažnja pri opažanju (inattentional blindness)

Pristranost (confirmation bias)

**Count how many times
the players wearing
white pass the ball**





Znanstvena hipoteza se ne može
dokaz(iv)ati izolirano
Duhem-Quine

Znanstvena metoda (Znanstveni postupak)

Temeljne etape:

Opažanje i postavljanje pitanja



*For me to have questions, first
I'd need to know something.*

Tendenciozna pitanja

Zašto se leminzi masovno
bacaju s litica?

*The scientist is not a person
who gives the right answers,
he's one who asks the right
questions.*

Claude Lévi-Strauss



Znanstvena metoda (Znanstveni postupak) - Dodatne odrednice

Ponovljivost

Recenzija (peer review, istorazinsko vrednovanje)

Bilježenje i razmjena podataka

When submitting a manuscript online, authors must provide a Data Availability Statement describing compliance with PLOS's policy. If the article is accepted for publication, the data availability statement will be published as part of the final article. Refusal to share data and related metadata and methods in accordance with this policy will be grounds for rejection.

PLOS

