

3. konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov
Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix

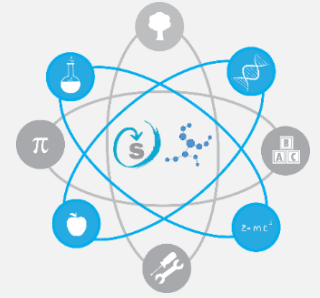
Vloga vizualizacije pri pouku kemije – kaj deluje?

Vesna Ferk Savec

Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta



Glavni poudarki



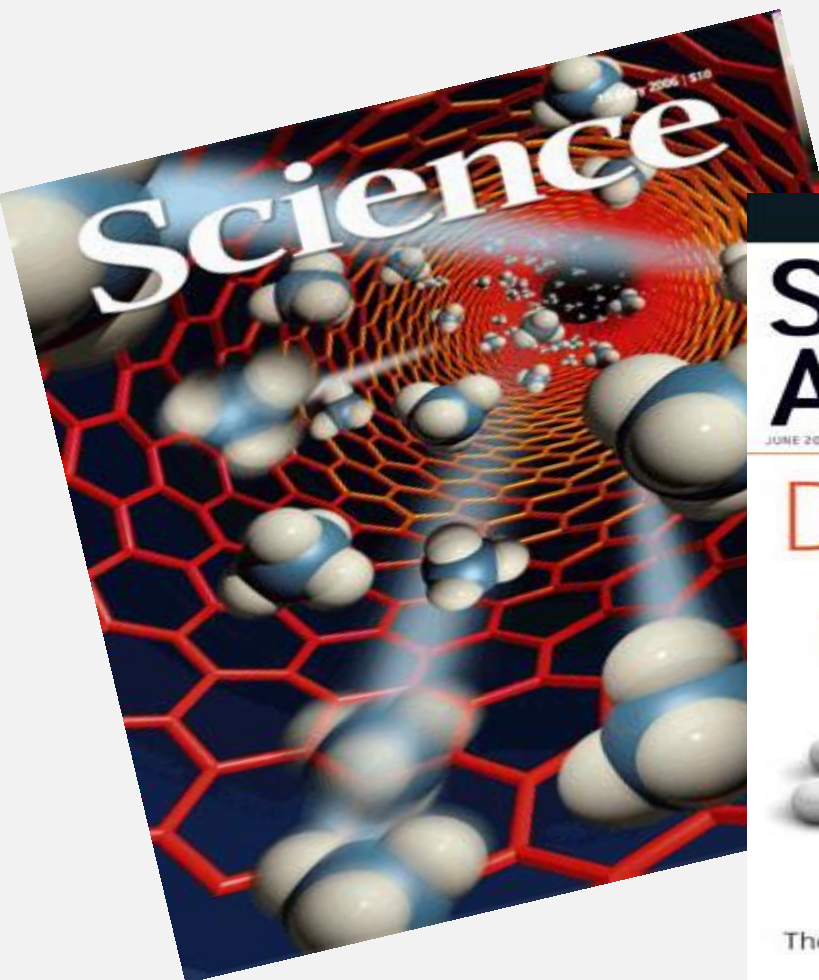
I. Vizualizacija v znanosti in v naravoslovnem izobraževanju

- *splošno*
- *vizualizacijski elementi*
- *možnosti*

II. Vloga vizualizacije pri pouku kemije

- *zunanja, notranja vizualizacija*
- *priporočila iz raziskov - uspešno vključevanje v pouk*


Vizualizacija v znanosti




BREAKING NETWORK LOGJAMS • TRULY 3-D IMAGES

SCIENTIFIC AMERICAN

JUNE 2007 \$4.99 WWW.SCIAM.COM

Bring Back America's Prehistoric Beasts 

Did this molecule start life?



FORGET DNA AND RNA. MAYBE IT ALL BEGAN WITH SOMETHING MUCH SIMPLER

The Mysteries of **Anesthesia**

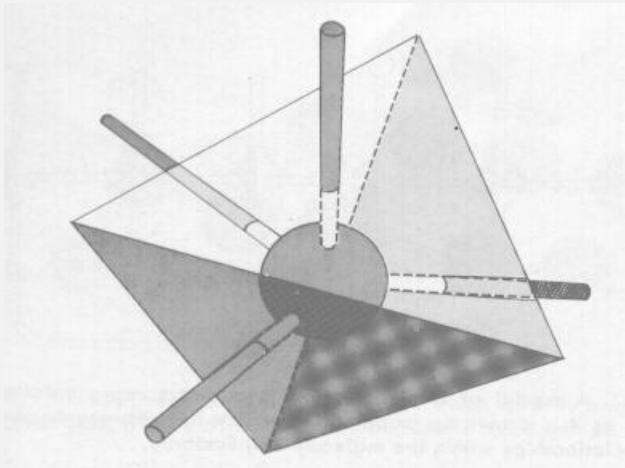
When It Pays to **Be Irrational**

How Particles **Shape the Cosmos**



National Science Foundation (NSF) has been the backbone of American research enterprise for more than fifty years. In fact, NSF is the only federal field of fundamental science and engineering research and education. NSF-
disputed multilateral discoveries—the Internet, Web browsers, Doppler
or imaging, DNA fingerprinting, and bar codes—to name a few. These
are NSF's significant contributions to American innovation, and illustrate
the President's American Competitiveness Initiative.

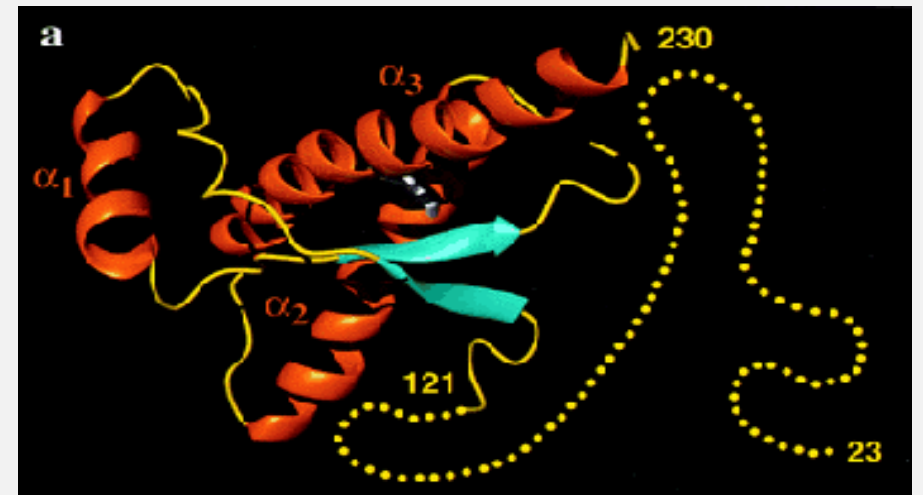
Vizualizacija v znanosti



Kekule: Tetraedrični model atoma ogljika (1867)



Watson in Crick:
Struktura modela DNA (1953)



Fenn, Tanaka in Wüthrich (N.N.K 2002)
Vizualizacija 3d strukture celotnega člov. prion proteina

Vizualizacija v naravoslovnem izobraževanju - nekoč....



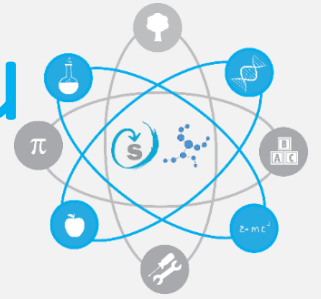
Jan Amos Komensky (Comenius),
Svet v slikah – Orbis Pictus (l. 1658):

“Učenje o svetu, ki nas obdaja, naj temelji na **slikah.**”



Naslovnica Orbis Pictus (1658)

Vizualizacija v naravoslovnem izobraževanju - danes....



i učbeniki
Spletno mesto interaktivnih učbenikov

Kemija 8
i-učbenik za kemijo v 8. razredu OŠ

Kemija 9
i-učbenik za kemijo v 9. razredu OŠ

Kemija 1
i-učbenik za kemijo v 1. letniku gimnazije

Kemija 2
i-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije

Kemija 3
i-učbenik za kemijo v 3. letniku gimnazije

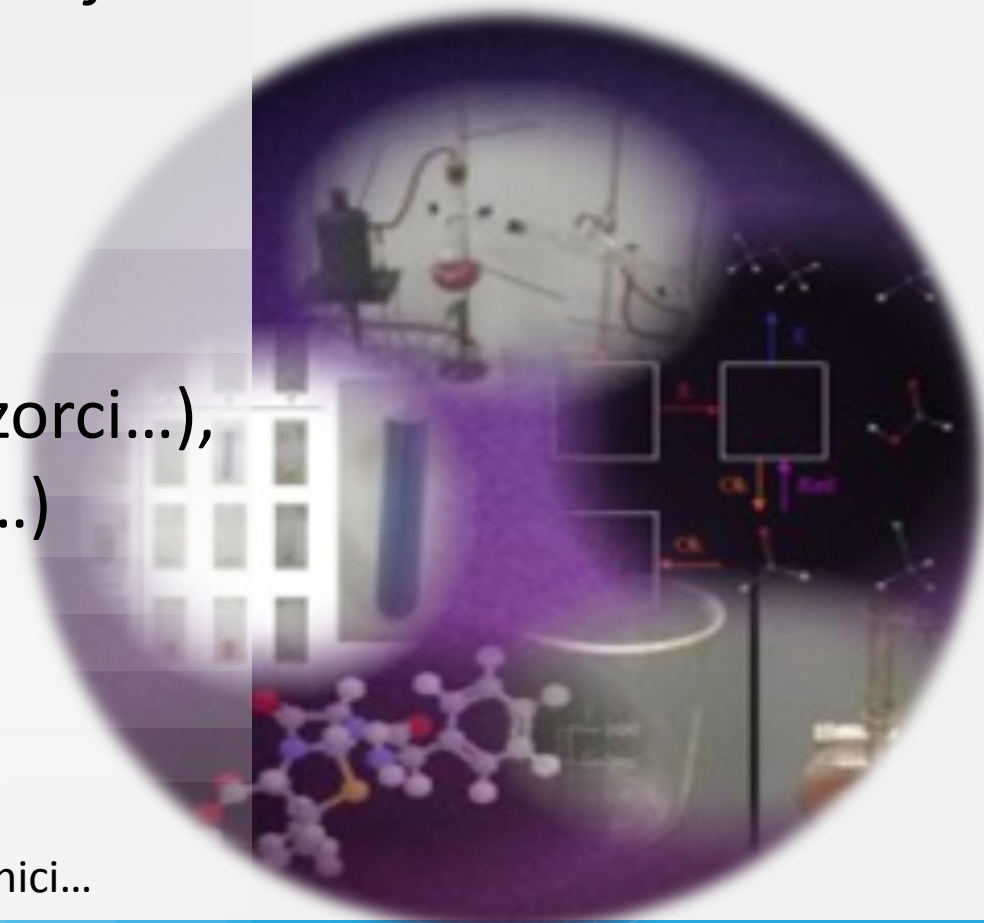
Vizualizacija v naravoslovnem izobraževanju



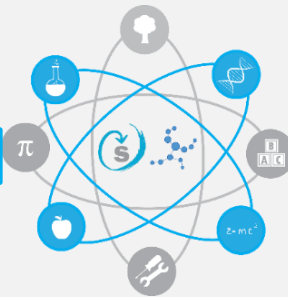
Glede na **vrsto vizualnega prikaza** so *vizualizacijski elementi* :

- **Neposredni prikazi**
 - predmetov, snovi in pojavov
 - izvedba eksperimentov
- **Slikovni prikazi**
 - statični (fotografije, sheme, miselni vzorci...),
 - dinamični (video posnetki, animacije...)
- **Modeli**
 - fizični
 - virtualni (računalniški)
- **Simulacije**

Več na delavnici...

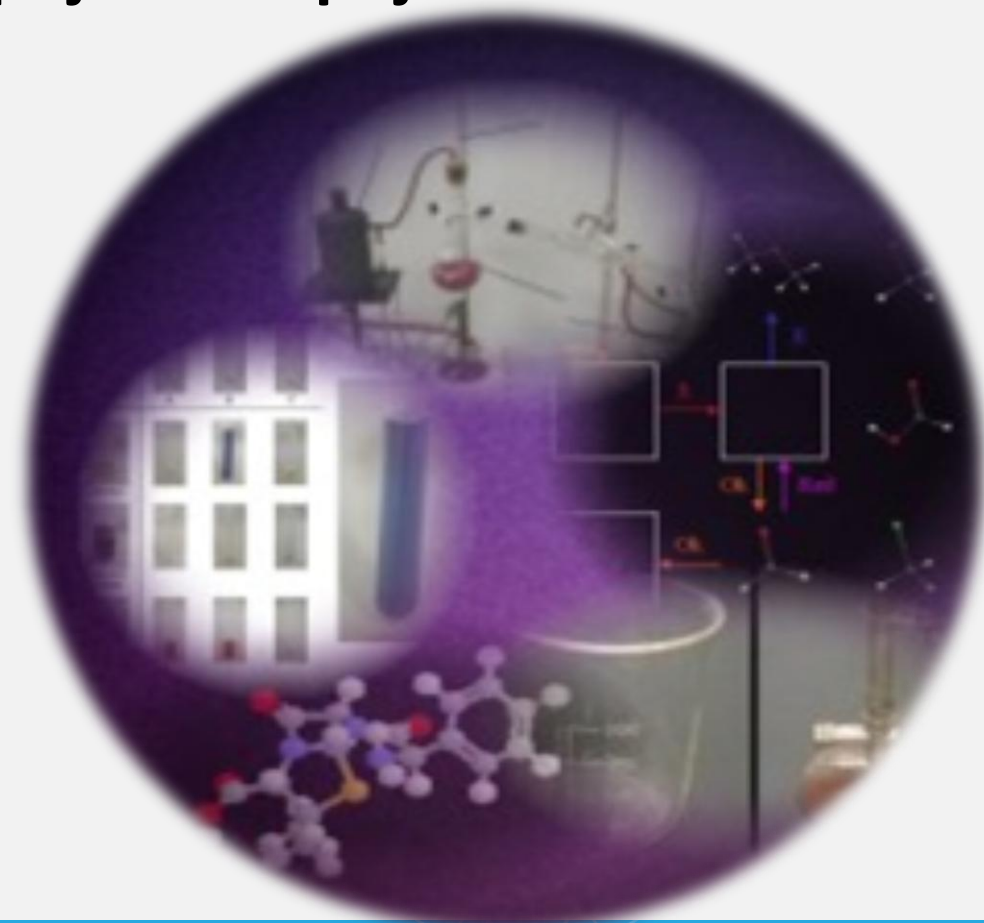


Vizualizacija v naravoslovnem izobraževanju



Glede na **raven predstavitve naravoslovnih pojmov in pojavov** pa se *vizualizacijski elementi* nanašajo na:

- **Makroskopsko raven**
izkušnja, opazovanje, opis pojmov in procesov
- **Delčna (submikroskopsko) raven**
razlaga, razumevanje pojmov in procesov
- **Simbolno raven**
simbolni zapis, komunikacija idej



Uporaba vizualizacije pri učenju naravoslovja



V zadnjem desetletju smo bili priča velikemu **razvoju vizualizacijskih možnosti**, kar je neposredno povezano in hkrati pogojeno z:

- Razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- Razvojem učnih gradiv,
- Opremljenostjo šol,
- Interesom učiteljev, da se stalno izobražujejo in svoj pouk posodablajo,
- Specifičnim znanje učiteljev, da pridobijo vizualizacijske elemente in/ali že izdelana učna gradiva,
- Znanjem učiteljev, kako vizualizacijske elemente in že izdelana učna gradiva uspešno integrirati v učni proces.

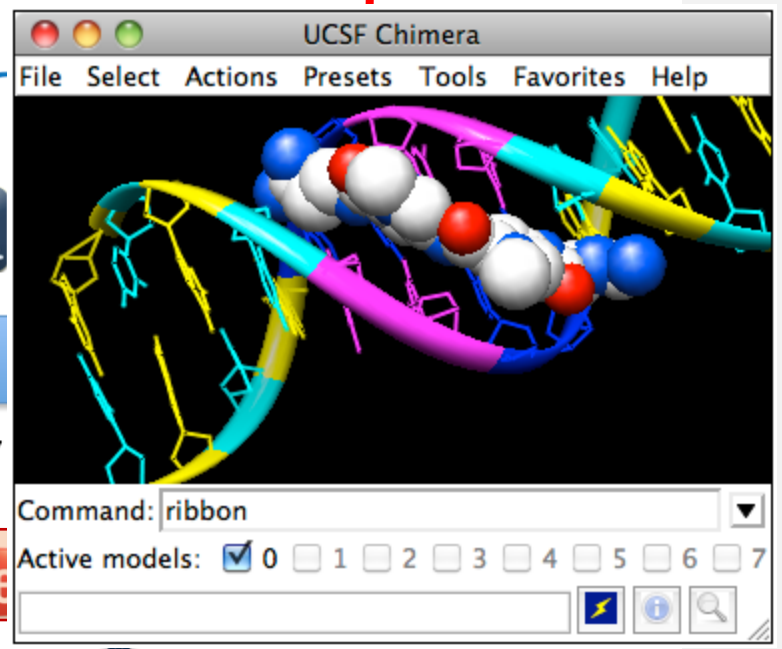
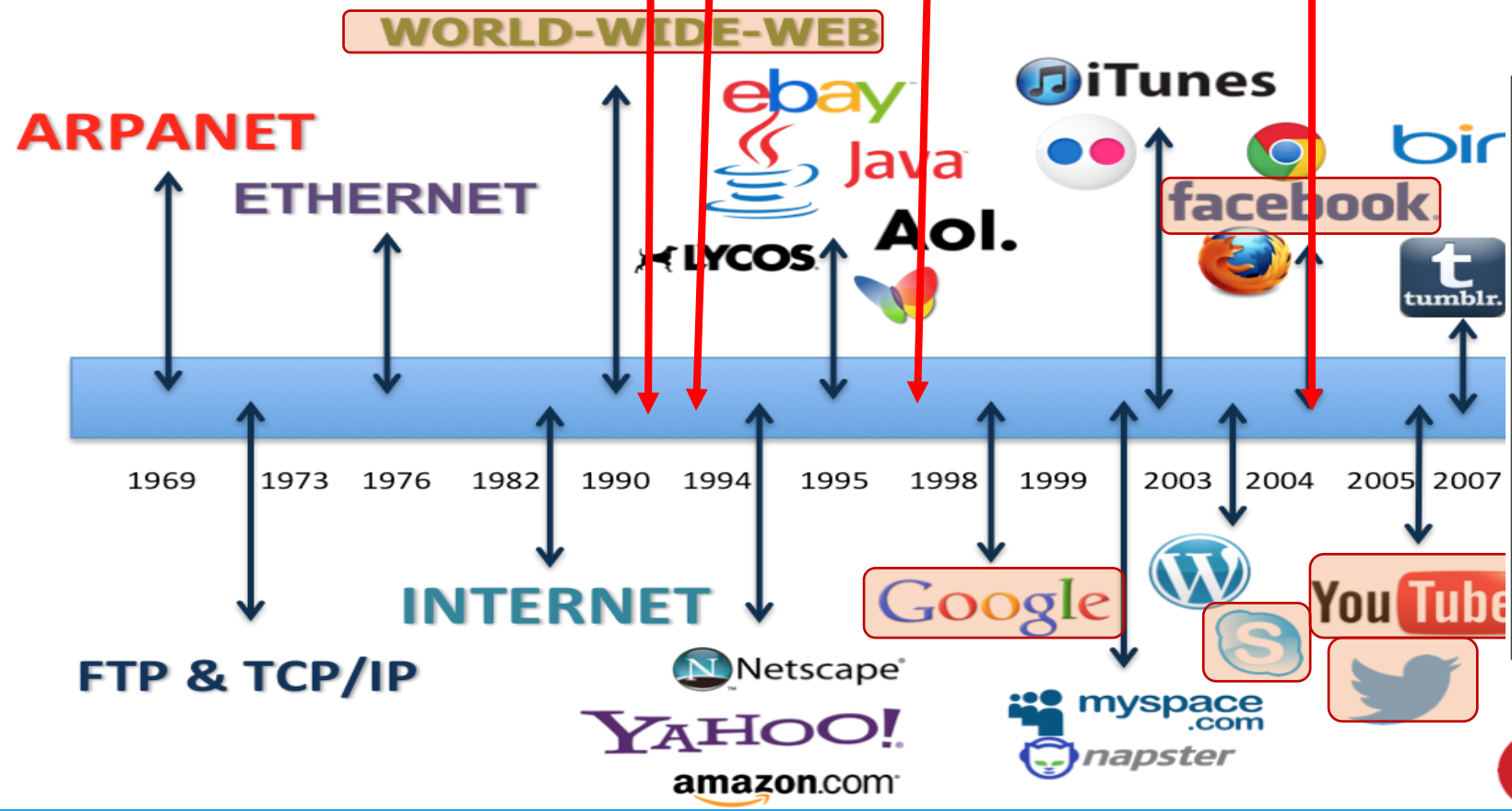
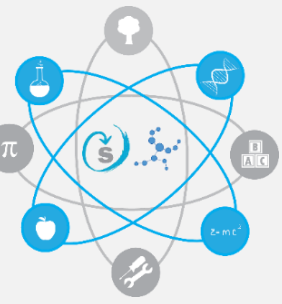
Animacija kem. reakc.
MAGE and PREKIN (1992)

3D Plug-in
Chime (1996)

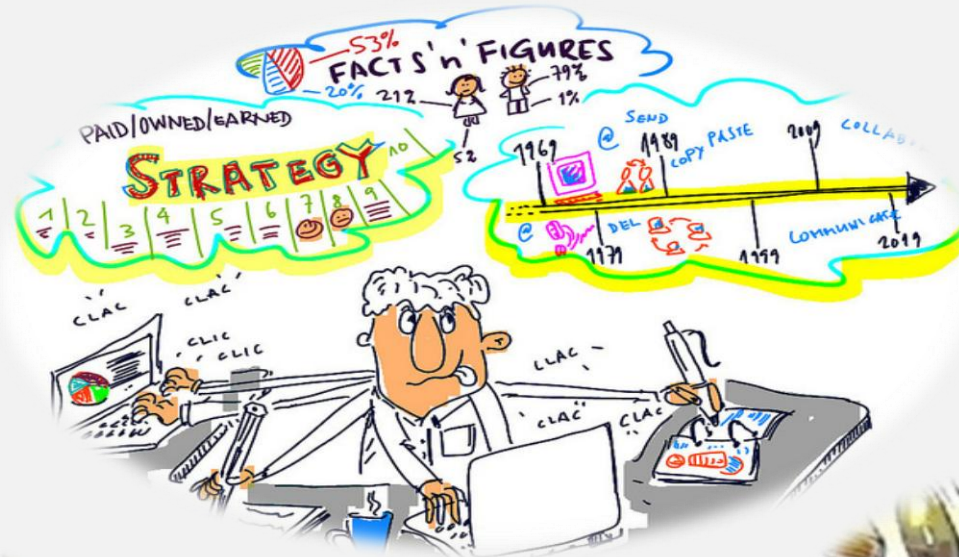
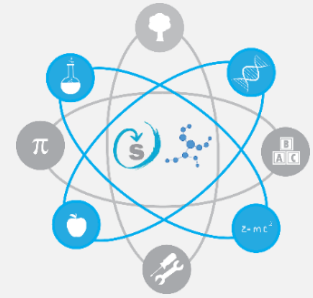
Orodje za
molekulsko
modeliranje
Chimera (2014)

3D Plug-in
Rasmol (1993)

Spletni applet
Jmol (2004)



Kako se učitelji naravoslovja znajdemo v "poplavi" možnosti vizualizacije?



Zadovoljni in učinkoviti?



Preobremenjeni?



Izgubljeni?

Plemiški naziv za objavo na YouTube



- Britanski kraljevi odbor za podelitev plemiških naslovov je profesorju kemije dr. M. Poliakoff iz Univerze Nottingham, VB, dne 30.12.2014 podelil naziv Sir Martyn
- Utemeljitev: “Naziv se podeli zaradi doprinosa pri popularizaciji kemije v družbi, še posebno za razvoj serije posnetkov na YouTube z naslovom *Periodni sistem video-posnetkov* (angl. Periodic Table of Videos)”.



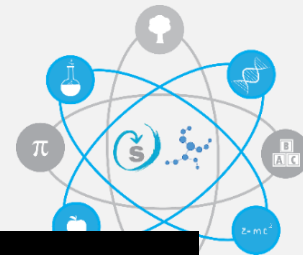
Prof. dr. M. Poliakoff - Sir Martyn

Plemiški naziv za objavo na YouTube



Prof. dr. M. Poliakoff - Sir Martyn

Posnetek z 3.414.802 ogledov
na YouTube <dne 19.8.2015>



V zakladnici "Bank of England"

Sir Martyn v krogu mladih navdušencev za kemijo

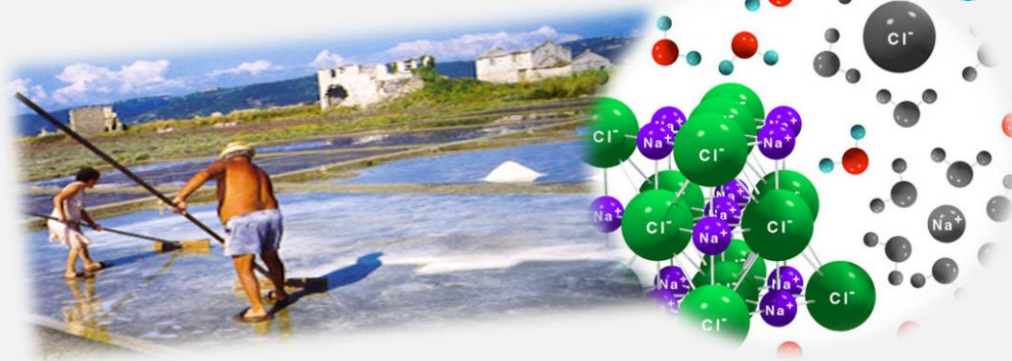


Vloga vizualizacije pri pouku naravoslovja

Glavni vlogi vizualizacije (Gilbert, 2005):

(1) Predstavitev naravoslovnih pojmov

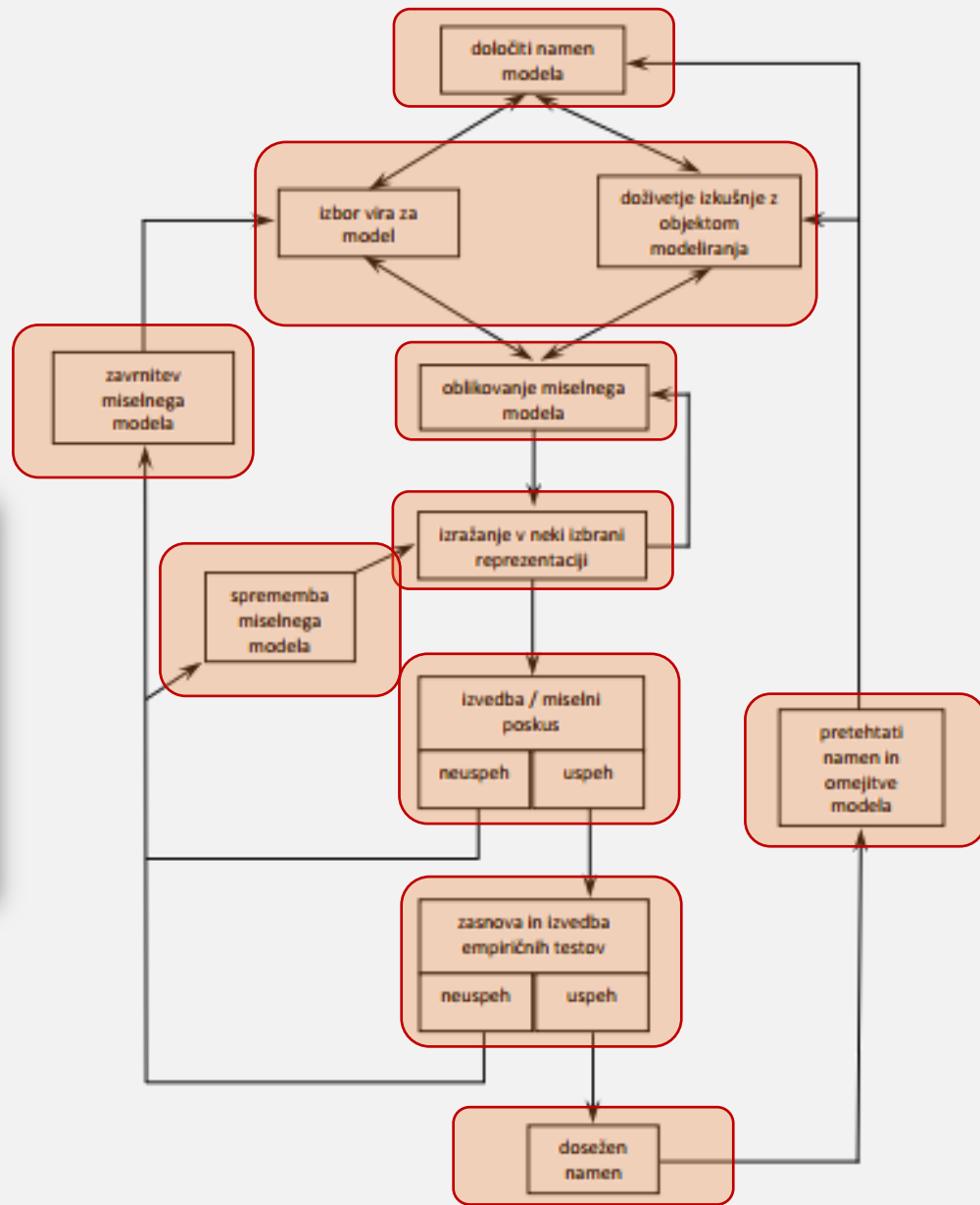
- zunanja ali eksterna vizualizacija



(2) Razvoj mentalnega modela o naravoslovnem pojmu v miselnih shemah pri učencu

- notranja ali interna vizualizacija.





Interna vizualizacija - model modeliranja (Justi in Gilbert, 2002).

Vloga vizualizacije pri pouku naravoslovja



Izsledki raziskav* kažejo, da se pri učencih, dijakih, študentih pojavljajo **težave in napačna razumevanja ...**

...pri opisovanju
pojavov in procesov

in

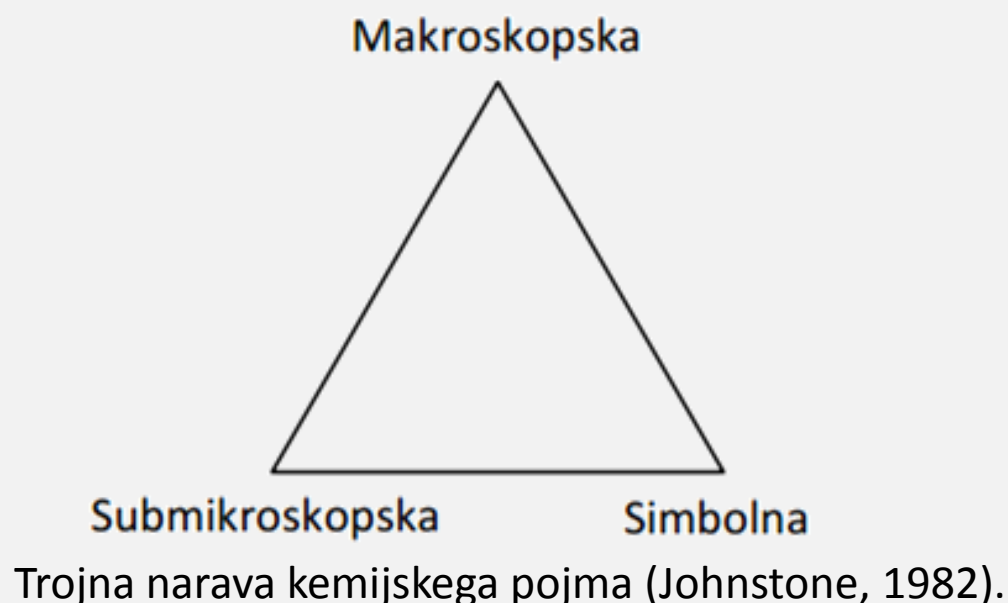
njihovem razumevanju
(na delčni ravni)

*Johnstone, 1982; Longden et al., 1991; Williamson in Abraham, 1995; Johnson, 1998c; Chittleborough et al., 2002; Solsona et al., 2003; Papageorgioua in Johnson, 2005; Ferk Savec, Vrtačnik, 2007; Tien et al., 2007; Stains in Talanquer, 2008; Kelly in Jones, 2008; Devetak et al., 2009; Davidowitz et al., 2010; Kern et al., 2010; Gregorius et al., 2010a, 2010b; Falvo et al., 2011; Adadan in Savasci, 2011; de Berg, 2012

Vloga vizualizacije pri pouku naravoslovja



Najpomembnejše spoznanje na področju kemijskega izobraževanja zadnjih treh desetletij je t.i. **trikotnik trojne narave kemijskega pojma** (Gilber in Treagust, 2009; Talanquer, 2011).



Vloga vizualizacije pri pouku naravoslovja



Bistvena razlika med izkušenimi kemiki in učenci je v tem, da...

- ...**kemiki** z lahkoto hkrati uporabljajo vse tri ravni predstavitve kemijskih pojmov,
- ...**učenci** pa imajo težave z razumevanjem povezav med različnimi ravnmi predstavitve pojmov in njihovo hkratno uporabo.



Prof. dr. Alex H. Johnstone (1930 -)

Vloga vizualizacije pri pouku naravoslovja



Pri preučevanju šolske prakse pouka kemije* je bilo ugotovljeno, da...

- se razlaga pojmov največkrat omeji le na najbolj abstraktni del, simbolni zapis,
- ustreznih povezav med makro in delčno ravno pa učitelji ne zajamejo.



BISTVENO: UČENCEM JE POTREBNO POMAGATI VZPOSTAVITI POVEZAVE MED VSEMI TREMI RAVNMI KEMIJSKEGA TRIKOTNIKA – VLOGA VIZUALIZACIJE

(Georgiadou in Tsaparlis, 2000; Valanides, 2000; Wu et al., 2001; Treagust et al., 2001; Bunce in Gabel, 2002; Chittleborough et al., 2002; Eskilsson in Hellden, 2003; Talanquer, 2011)



Vloga učitelja pri uporabi vizualizacije

Pri uporabi vizualizacije pri pouku je **vloga učitelja ključna**:

- Pridobitev in izbor ustreznih vizualizacijskih elementov,
- Uspešno integriranje zunanje in notranje vizualizacije v učni proces,
- Opozarjanje na pomankljivosti vizualizacije na delčni ravni,
- Preprečevanje in odpravljanje napačnih razumevanj pri učencih,
- Skrb za vzpostavitev povezav med tremi ravnmi predstavitve naravoslovnih pojmov pri učencih,
- Usmerjanje učencev k kritičnemu pridobivanju in uporabi vizualizacijskih elementov,
- Usmerjanje pozornosti,
- ...

Sklepna misel



Education
is not the learning
of facts, but the
training of the
mind to think!

-Albert Einstein

Squafohead
TEACHERS

Hvala za vašo pozornost!



3. konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov
Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix



Projekt Scientix (2012-2015) črpa sredstva iz okvirnega programa Evropske unije za raziskave in razvoj (7. OP). Koordinator projekta je European Schoolnet. Publikacija odraža stališča avtorjev in ne predstavlja mnenja Evropske komisije.