

# Interaktivne računalniške simulacije bioloških laboratorijskih vaj



Avtorja: Miro PUHEK  
dr. Andrej ŠORGO

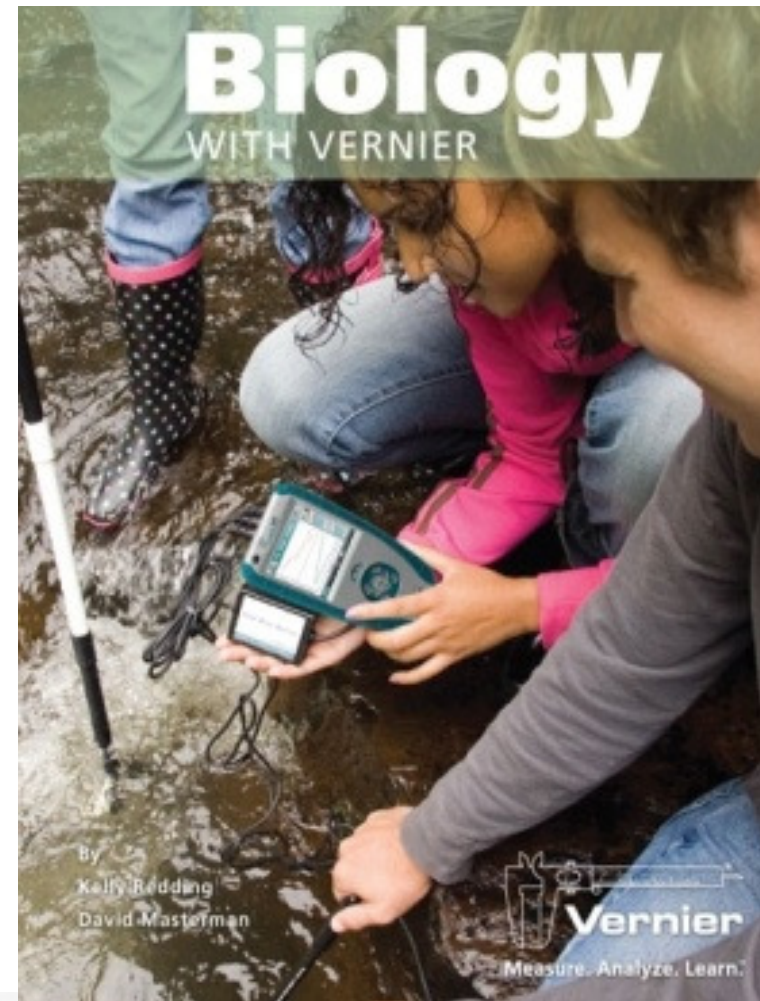
Fakulteta za naravoslovje in matematiko  
Univerza v Mariboru  
Kranjska Gora, 17.4.2009



Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije  
in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.

# Namen

- Izdelati simulacije težje razumljivih bioloških procesov,
- narediti laboratorijske vaje pestrejše,
- popularizirati biologijo.



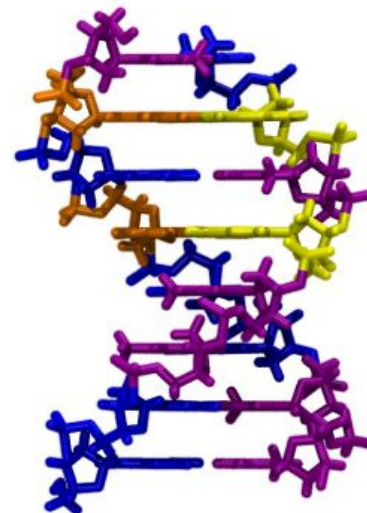
# Delitev laboratorijskega dela

(Kocijančič in O'Sullivan, 2004)

- Realno:
  - klasično,
  - računalniško podprto.

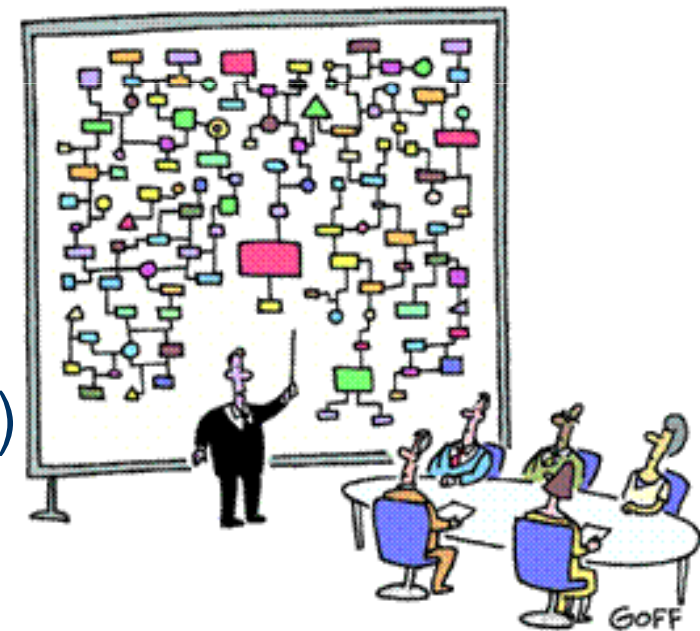


- Virtualno:
  - virtualni laboratorij,
  - simulacije.



# Rač. podprto laboratorijsko delo

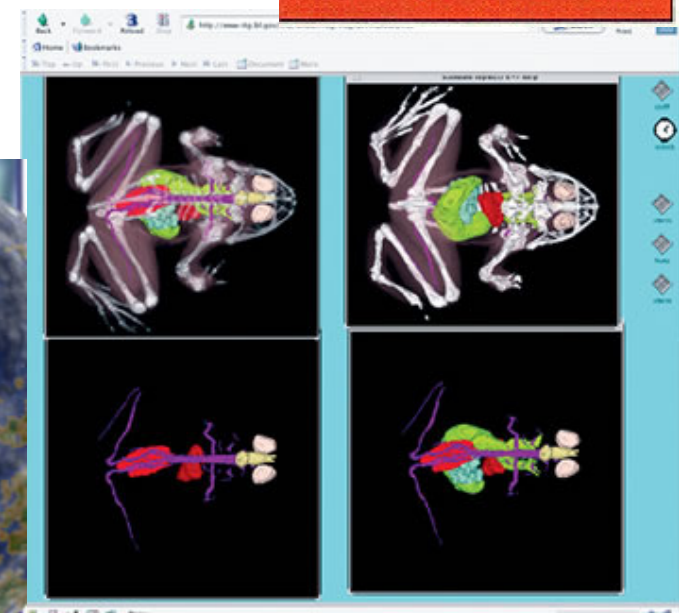
- + samodejno hkratno izvajanje več meritev,
- + spremljanje zelo hitrih in zelo počasnih meritev,
- + uporaba zahtevnejših aparatur,
- + uporaba istih merilnih kompletov pri različnih predmetih (npr. bio, kem, fiz)
- samodejno risanje grafov,
- odtujitev od "narave".



"And that's why we need a computer."

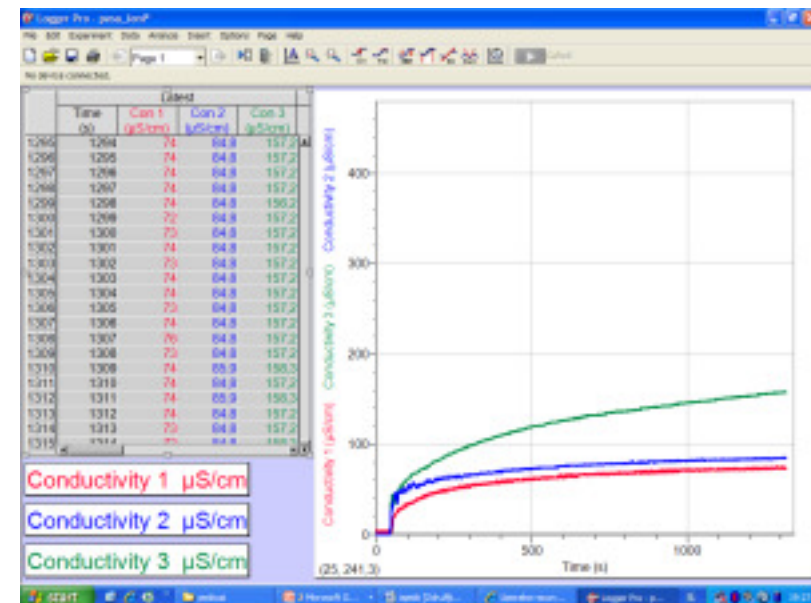
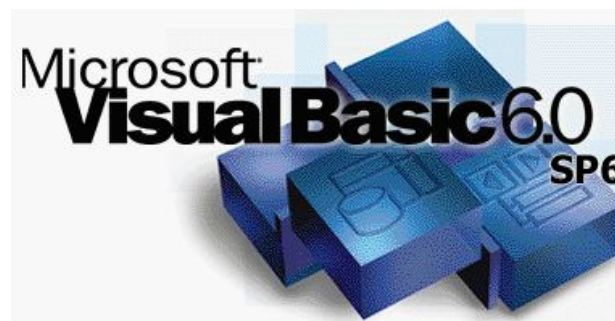
# Virtualno laboratorijsko delo

- + ugodna cena,
- + ponovljivost eksperimentov,
- + varna izvedba nevarnih eksperimentov,
- odtujitev od “narave”,
- brez urjenja ročnih spretnosti.



# Priprava simulacij

- klasična in računalniško podprta izvedba vaje,
- obdelava podatkov (grafikoni, slike),
- izdelava simulacij v MS Visual Basic 6.0:
  - + enostavna uporaba,
  - + univerzalna uporabnost izdelkov,
  - končnica “.exe”.



# Uporaba

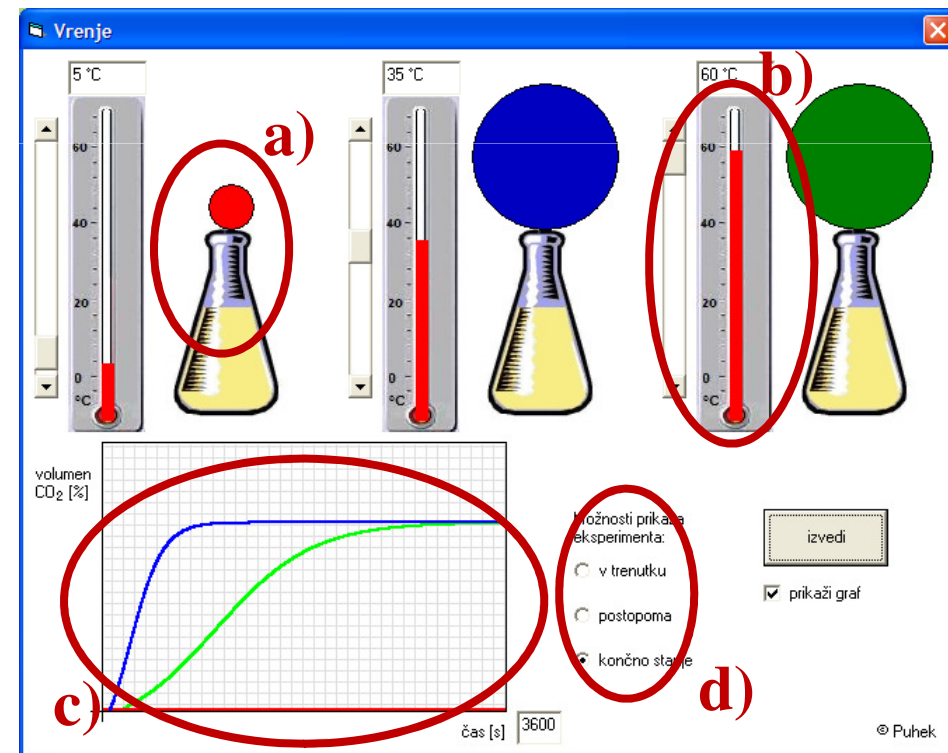
- samostojne laboratorijske vaje izvedene v virtualnem svetu,
- izobraževanje na daljavo,
- sredstvo za urjenje in preverjanje hipotez brez dodatnih materialnih potreb,
- dopolnilo klasičnemu ali računalniško podprtemu laboratorijskemu delu.



# Alkoholno vrenje

Hitrost procesa kot povezava med temperaturo in sproščanjem ogljikovega dioksida pri kvasovkah.

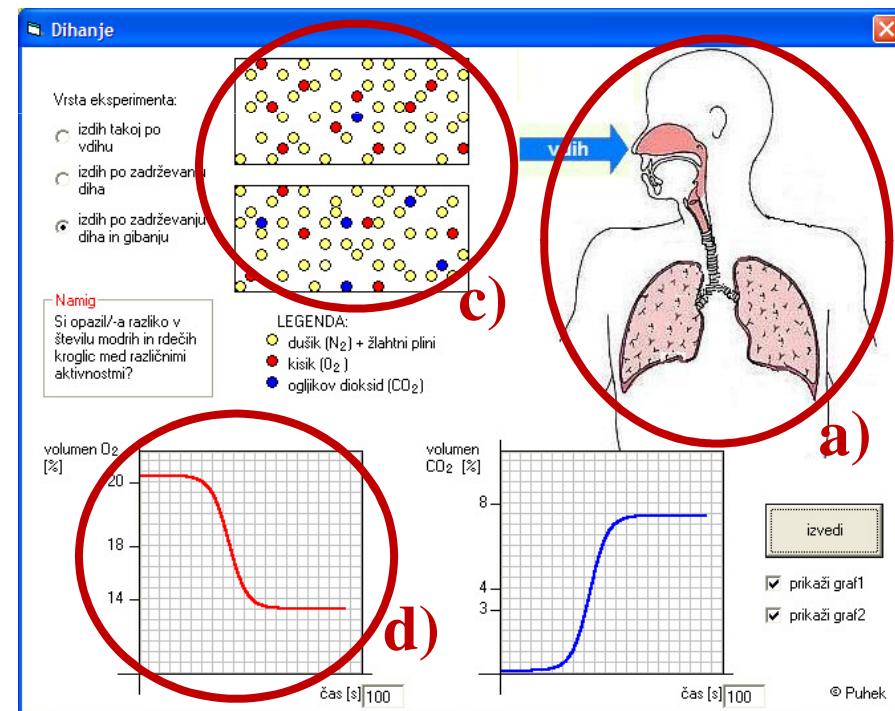
- a) baloni (slikovna predstavitev),
- b) enostavna nastavitve temperature,
- c) graf (numerična predstavitev),
- d) 3 hitrosti izvedbe.



# Dihanje

Povezava med telesno aktivnostjo človeka in spremembo volumskih razmerij dihalnih plinov.

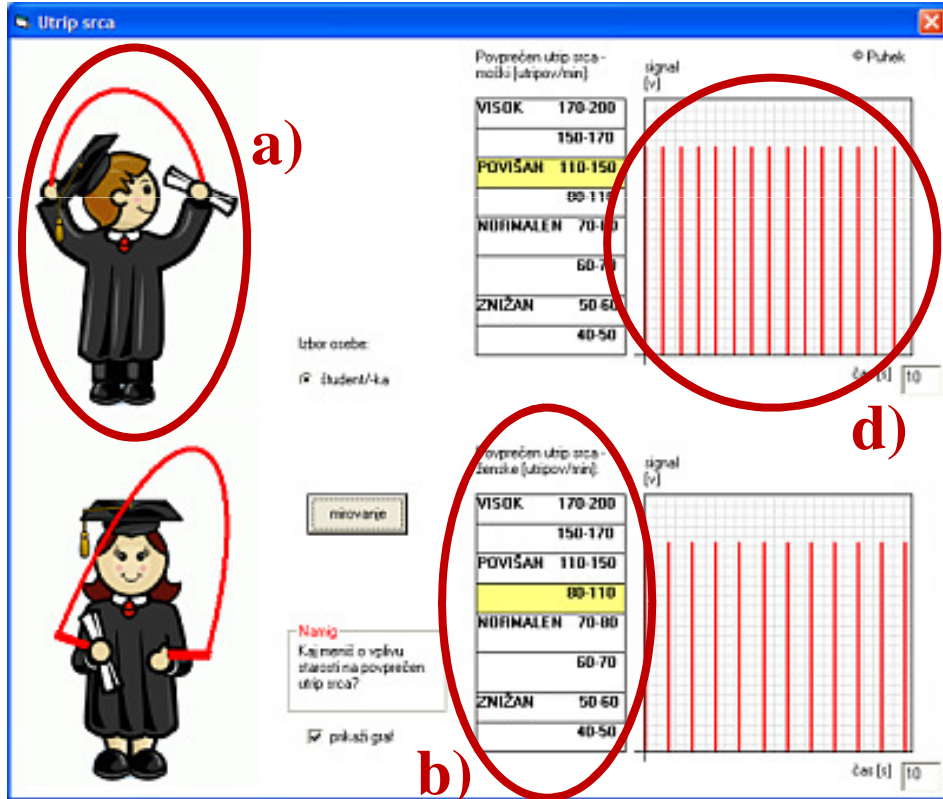
- a) animacija (pravilno dihanje),
- b) hitrost animacije,
- c) kroglični model (shema sestave zraka),
- d) graf (numerična predstavitev).



# Utrip srca

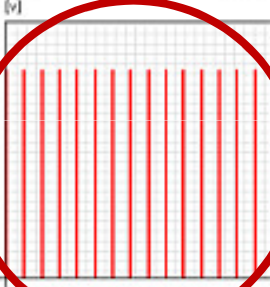
Vpliv spola in telesne pripravljenosti na srčni utrip.

- a) animacija za popestritev,
- b) tabela z vrednostmi srčnih utripov,
- c) različne hitrosti utripov v tabeli,
- d) graf (numerična predstavitev).



**a)** Animacija za popestritev (male graduate character).

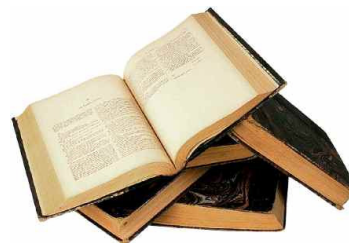
**b)** Tabela z vrednostmi srčnih utripov:

Povprečen utrip srca - možki (utripov/min)	signal (v)
VISOK 170-200	
150-170	
POVIŠAN 110-150	
60-110	
NORMALEN 70-100	
60-70	
ZNIŽAN 50-60	
40-50	

**c)** Različne hitrosti utripov v tabeli (female graduate character).

**d)** Graf (numerična predstavitev) (ECG signal graph with normal frequency).

# Viri



- Domin D. S. 1999. A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 4: 543-547
- Eschenhagen D., Katmann U., Rodi D. 1998. *Fachdidaktik Biologie*. 4. izdaja, uredil Ulrich Kattman. Aulis Verlag Deubner. Koeln: 496 str.
- Kocijančič S., O'Sullivan, C. 2004. Real or virtual laboratories in science teaching - is this actually a dilemma?. *Informatics in education*, 3, 2: 239-250.
- Šorgo, A., Verčkovnik, T., Kocijančič, S.. 2007. Laboratorijsko delo pri pouku biologije v slovenskih srednjih šolah = Laboratory work in biology teaching at slovene secondary schools. *Acta biol. slov.* [Tiskana izd.], 2007, vol. 50, št. 2, str. 113-124.
- Šorgo, A.. 2007. Pomen laboratorijskega dela pri pouku biologije. *Pedagoš. obz.*, letn. 22, št. 3/4, str. [28]-37.



Evropski  
Socialni  
Sklad

Izvedbo projekta je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo.