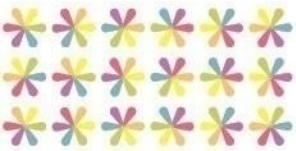


Znanstvenoraziskovalno učno okolje (ISLE)

- epistemološko avtentičen učni pristop

GORAZD PLANINŠIČ

Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani



6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021

IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Opazovalni poskus:

Suh kozarec postavimo na mizo in
vanj nalijem ledeno mrzlo vodo

Od kod so prišle
te kapljice ?



Predlagajte različne razlage

R1: Kapljice so prišle iz vode v kozarcu
(pronicale skozi steklo)

R2: Kapljice so prišle iz zraka

R3: Kapljice so prišle iz vode v steklu

Predlagajte testne poskuse s katerimi bi lahko testirali predlagane razlage.

Za vsak testni poskus napovejte izide na podalgi testiranih razlag.

Testni poskus 1:

Suh kozarec postavimo v hladilnik. Ko se ohladi, ga postavimo na mizo.

Napovedi za izide TP1:

Če je pravilna razlaga ...	... bo izid TP1
R1 (iz vode)	na kozarcu ne bo kapljic
R2 (iz zraka)	na kozarcu bodo kapljice
R3 (iz stekla)	na kozarcu bodo kapljice

Testni poskus 2: Ohladi prazen suh kozarec v hladilniku in ga nato postavi na mizo.



Izid testnega poskusa 2:



Primerjamo izide poskusov z napovedmi

Če je pravilna razlaga ...	... bo izid TP1	
R1 (iz vode)	na kozarcu ne bo kapljic	
R2 (iz zraka)	na kozarcu bodo kapljice	
R3 (iz stekla)	na kozarcu bodo kapljice	

Sprejmemo sodbe

Če je pravilna razlaga ...	... bo izid TP1
R1 (iz vode)	na kozarcu ne bo kapljic
R2 (iz zraka)	na kozarcu bodo kapljice
R3 (iz stekla)	na kozarcu bodo kapljice

Potrebujemo dodatne testne poskuse

- Nalijemo ohlajeno olje v suh kozarec ali dodamo barvilo v ledeno mrzlo vodo in ponovimo prvotni poskus
- Ponovimo prvotni poskus in pokrijemo kozarec
- Postavimo suh kozarec na precizno tehtnico in ponovimo prvotni poskus

Testni poskus :

Postavi suh kozarec za precizno tehtnico in vanj nalij ledeno mrzlo vodo.

Izid poskusa: $\Delta m = + 0.1 \text{ g}$

V 5 min, na poletni dan v Ljubljani





Raziskovanje se začne z opazovanjem in prepoznavanjem vzorcev/značilnosti

Opazovalni poskusi morajo biti kar se da preprosti, tako da lahko dijaki uspešno prepoznajo ključne vzorce.

Opazovalni poskus so lahko tudi podatki (npr tabela meritev, fotografija, video...), ki jih je dobil nekdo drug.

Iskanje razlag, hipotez, modelov... za opažene vzorce



Ločimo:

- Razlage mehanizmov (kako)
- Razlage tipa vzrok-posledica (odvisnost)

Razlage lahko predlagajo dijaki ali pa jih ponudimo mi.

Vse razlage so sprejemljive/ dobrodošle, če le razlagajo opažene vzorce in so eksperimentalno preverljive.

Snovanje testnih poskusov ter podajanje napovedi za izide testnih poskusov



Dijaki podajo napovedi PREDEN izvedejo testne poskuse.

Dijaki podajajo napovedi na podlagi testiranih razlag, ne na podlagi intuicije!

Izvedba testnih poskusov ter primerjava napovedi z izidi testnih poskusov

Testne poskuse lahko izvajajo dijaki, učitelj ali pa jih je izvedel kdo drug, dijaki pa si ogledajo izid (video, fotografija, tabela s podatki...).

Če se napoved ne ujema z izidom t. poskusa, je možnih več scenarijev...



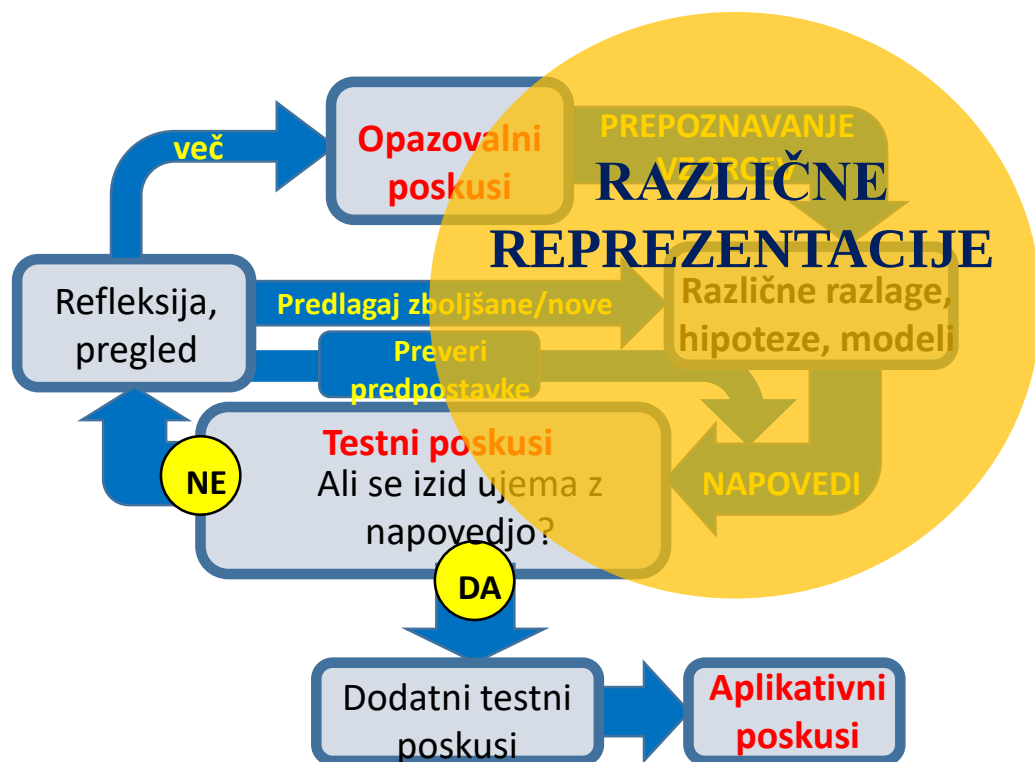
Dodatna testiranja in uporaba novega znanja

Razlage, ki jih eksperimentalno ni mogoče ovreči s številnimi t. poskusi (pri poučevanju redko več kot 3), sprejmemo kot pravilne.

Sprejete razlage predstavljajo novo znanje, ki ga uporabimo za različne namene.



Uporaba različnih reprezentacij

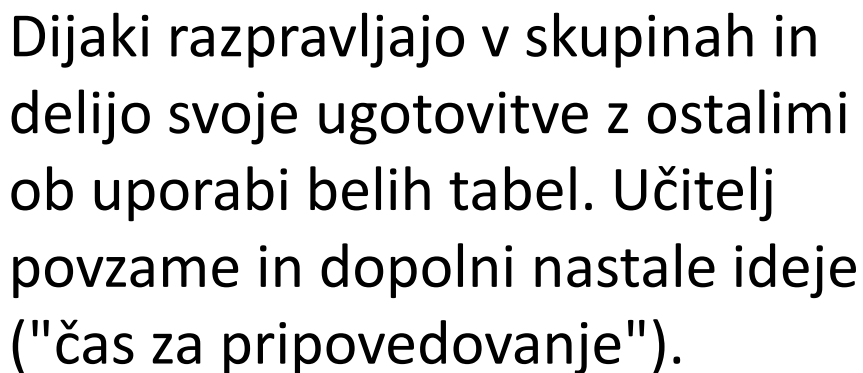


Predstavitev idej na več načinov je ključna za uspešno konstruiranje novega znanja.

Reprezentacije imajo različne stopnje abstrakcije.

Posebej zasnovane dejavnosti
dijakom pomagajo napredovati
od manj abstraktnih do bolj
abstraktnih reprezentacij.

Vsakdo prispeva k prepoznavanju vzorcev v opazovalnih poskusih, pri iskanju razlag in pri njihovem testiranju.



Investigative Science Learning Environment (ISLE)

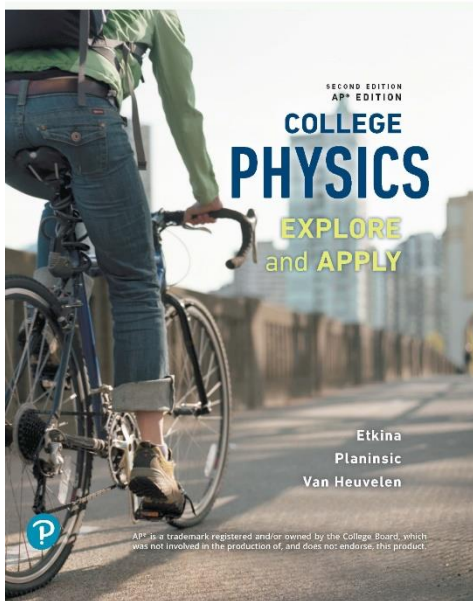
Znanstvenoraziskovalno učno okolje

Avtorica : Eugenia Etkina, Univerza Rutgers, ZDA (2001 +)

Dopolnitve: Alan Van Heuvelen, ZDA

Dijaki gradijo in usvajajo znanje na podoben način kot znanstveniki/fiziki, ko gradijo in uporabljajo znanje.

Takšno učenje je epistemološko avtentično – dijaki na vsakem koraku "delajo fiziko".



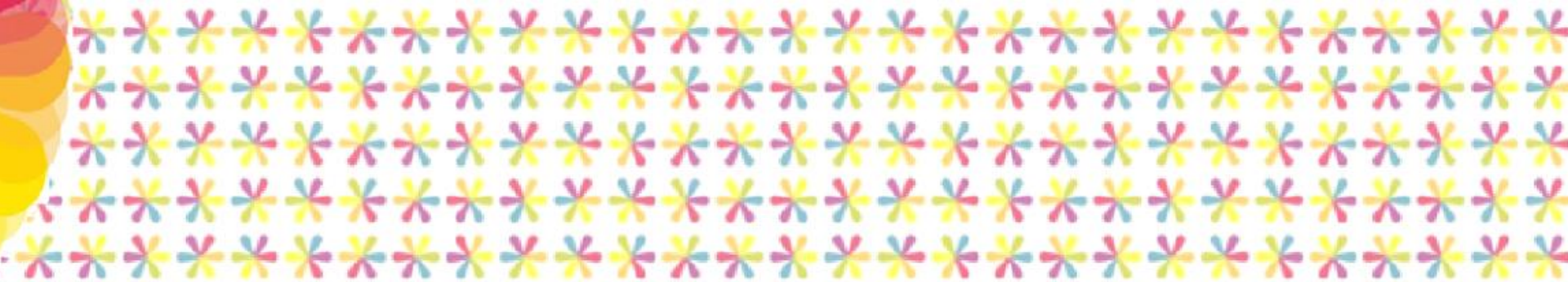
Etkina, Planinšič, Van Heuvelen,
College Physics, 2nd Ed. Pearson (2019)

- + Active Learning Guide (ALG)
- + On-line ALG (OALG)
- + Instructor's Manual

+ Več kot 200 prosto dostopnih video posnetkov na
https://media.pearsoncmg.com/aw/aw_etkina_cp_2/videos/

+ Prevedene in prirejene izbrane aktivnosti iz OALG so prosto dostopne na:

<http://sss.fmf.uni-lj.si/> (mapa „Pouk na daljavo“)



Hvala za pozornost!

gorazd.planinsic@fmf.uni-lj.si

Vabljeni na delavnico

**“Znanstvenoraziskovalno učno okolje (ISLE) –
delavnica s primeri iz fizike”**

Jutri, petek 15.10. ob 12:30