

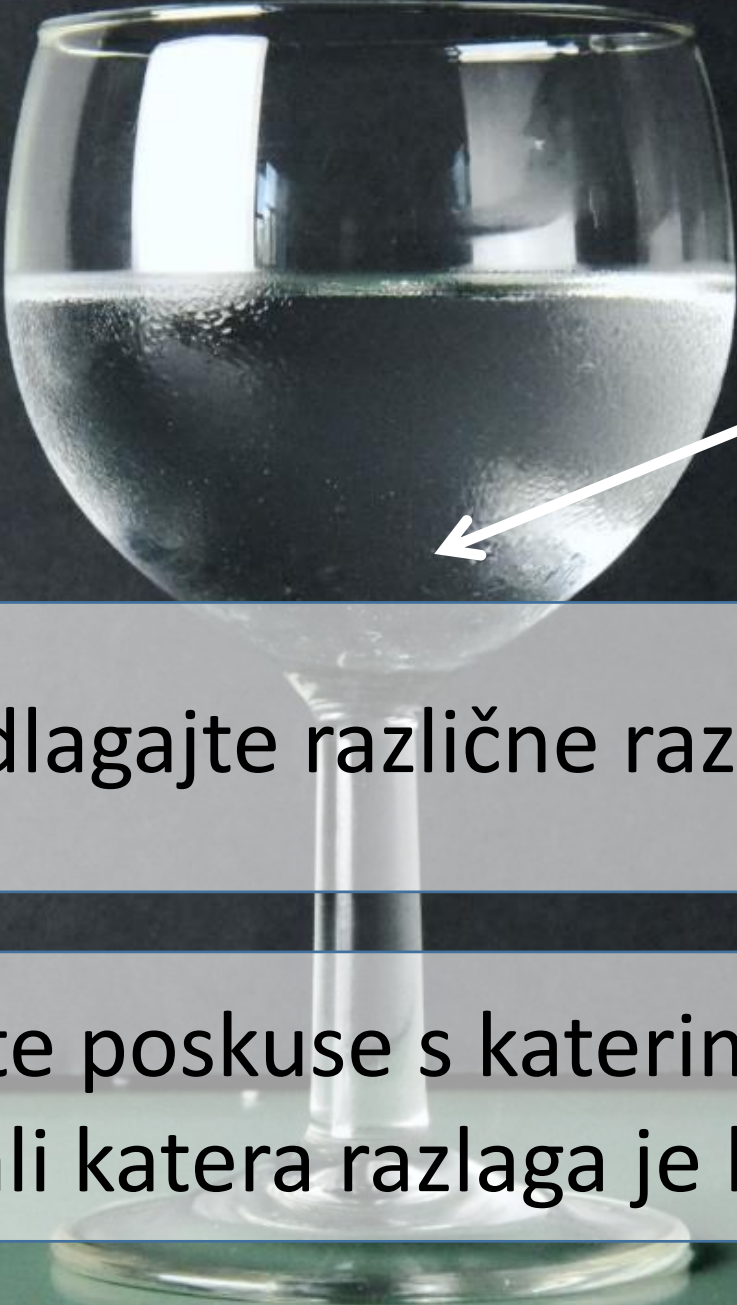
Učni pristop, ki posnema znanstveno raziskovanje

Gorazd Planinšič

Fakulteta za matematiko in fiziko

Univerza v Ljubljani

39. Državno tekmovanje iz fizike za OŠ
PEF 6.4.2019



Od kod so
prišle te
Kapljice?

Predlagajte različne razlage

Predlagajte poskuse s katerimi bi lahko
testirali katera razlaga je boljša.

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

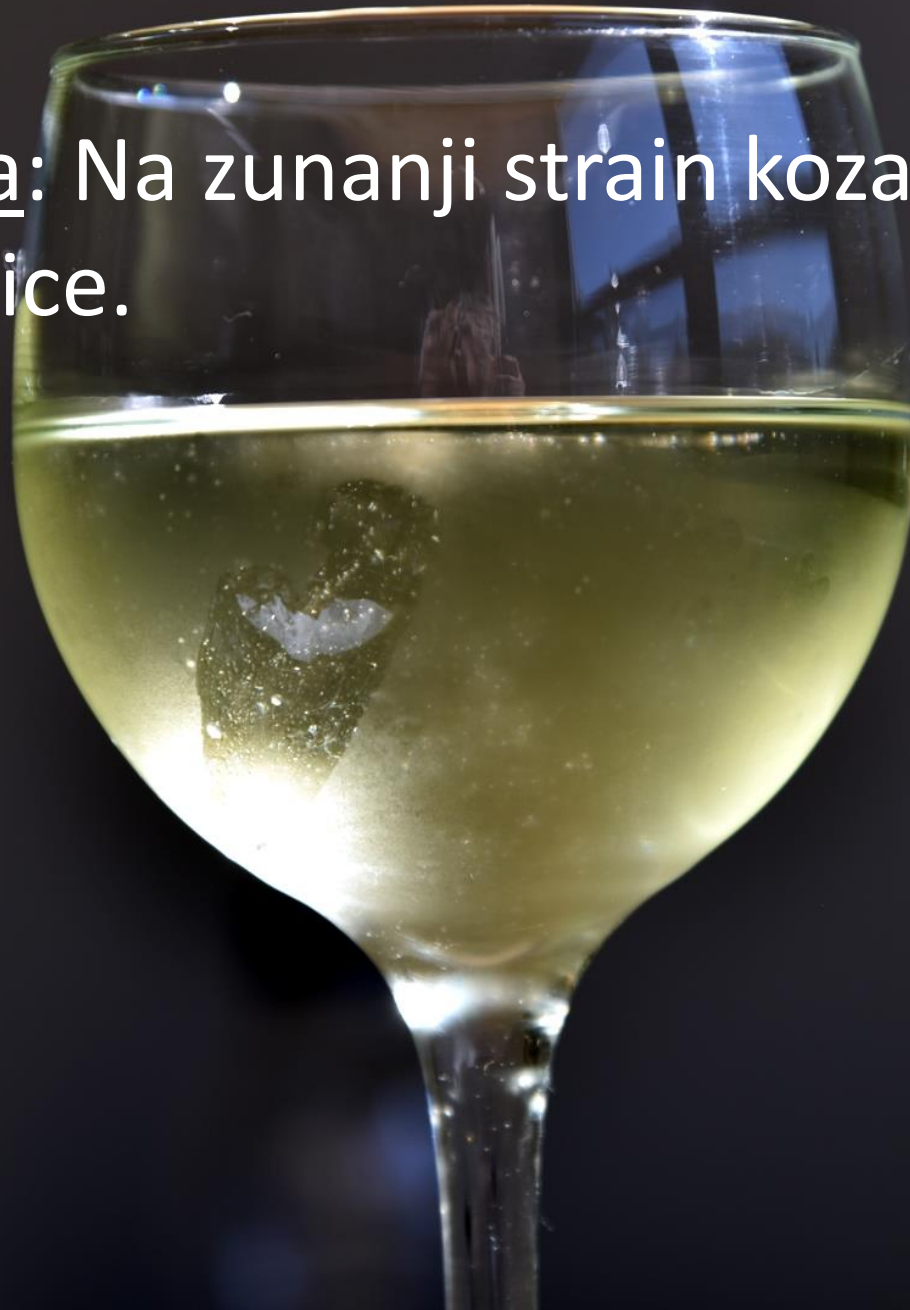


Izid testnega poskusa 2:



Testni poskus 3: Nalij v kozarec ledenomorzlo olje

Izid poskusa: Na zunanji strain kozarca se nabere vodne kapljice.

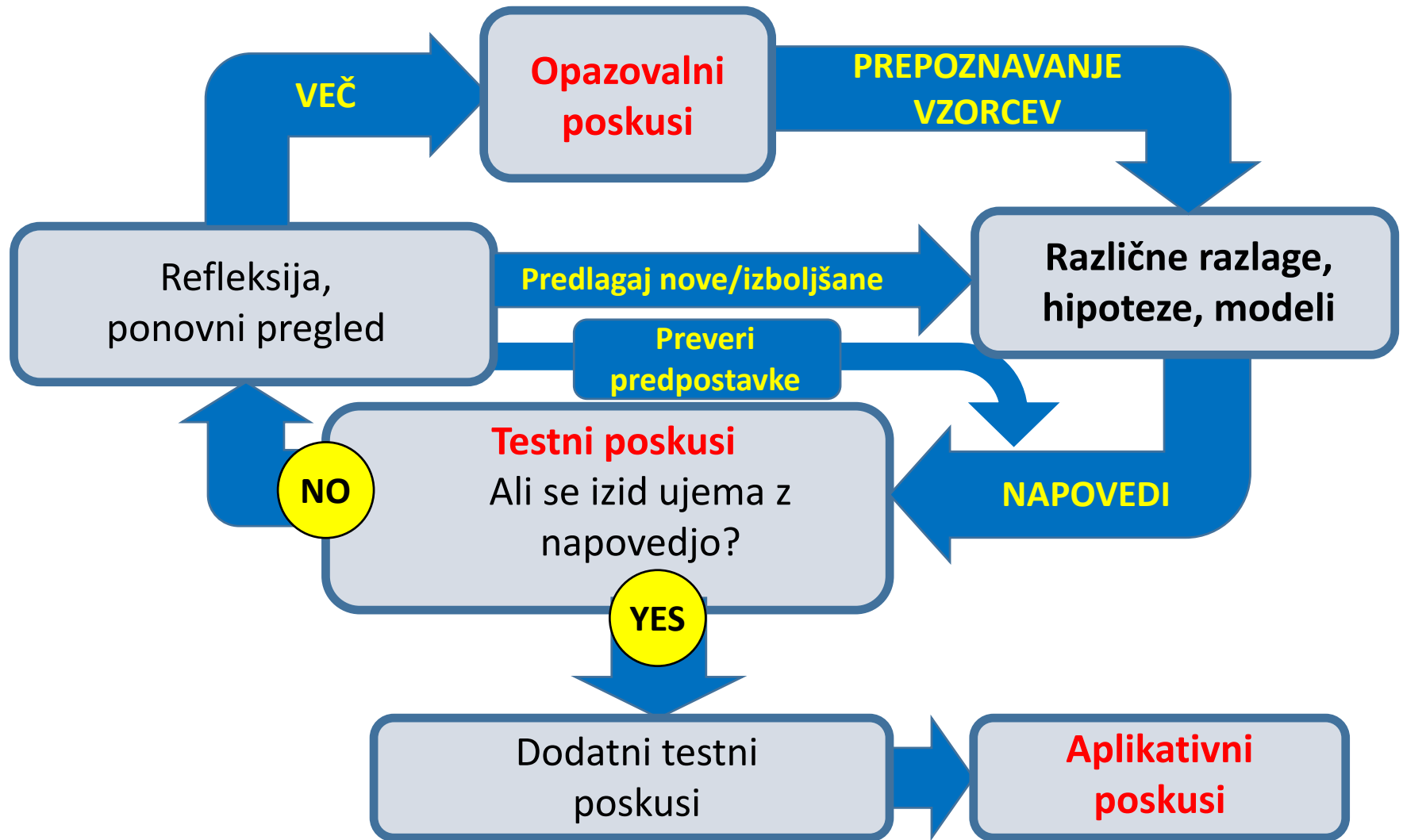


Eugenia Etkina, Rutgers University, USA



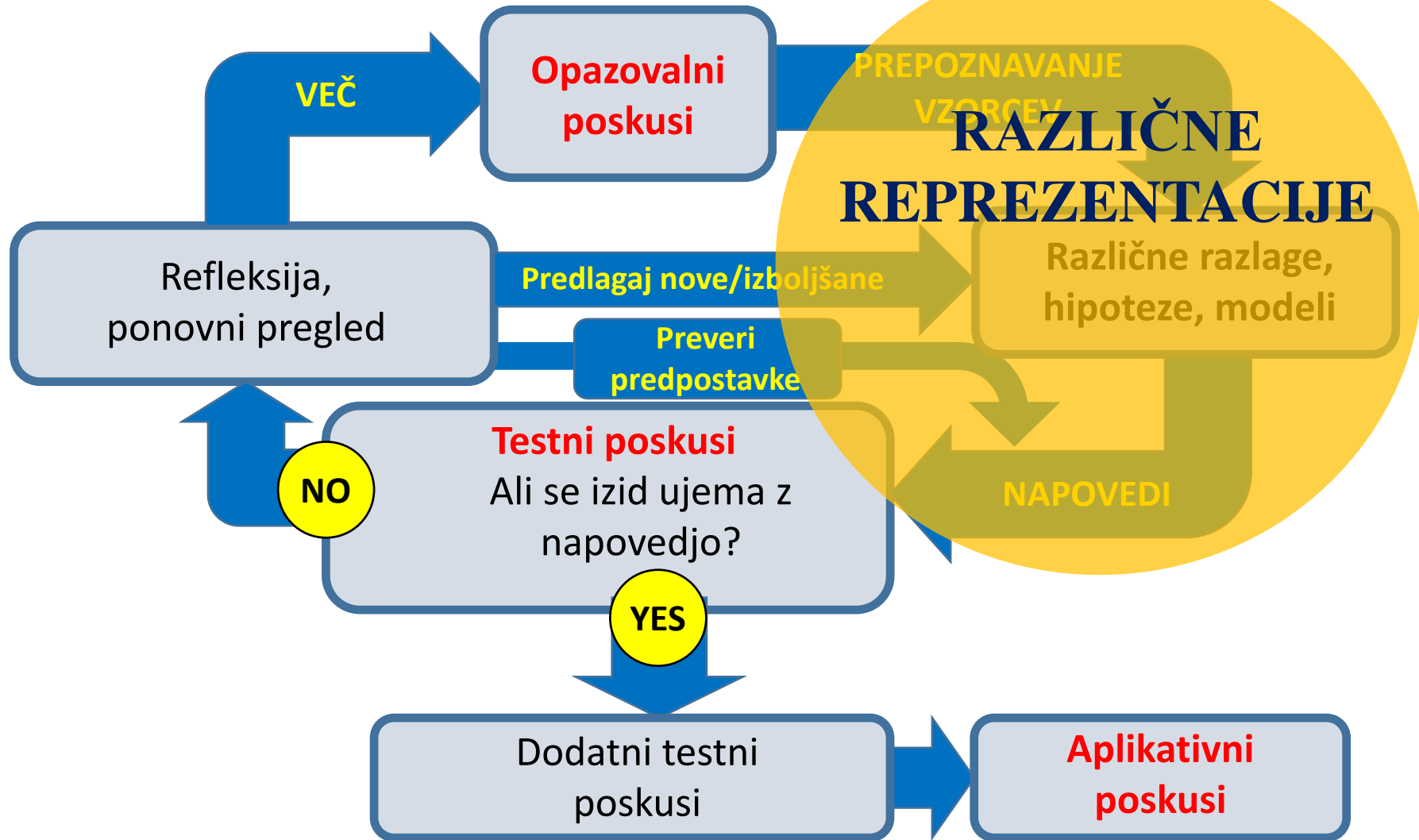
Investigative Science Learning Environment (ISLE)

Učno okolje, ki posnema znanstveno raziskovanje



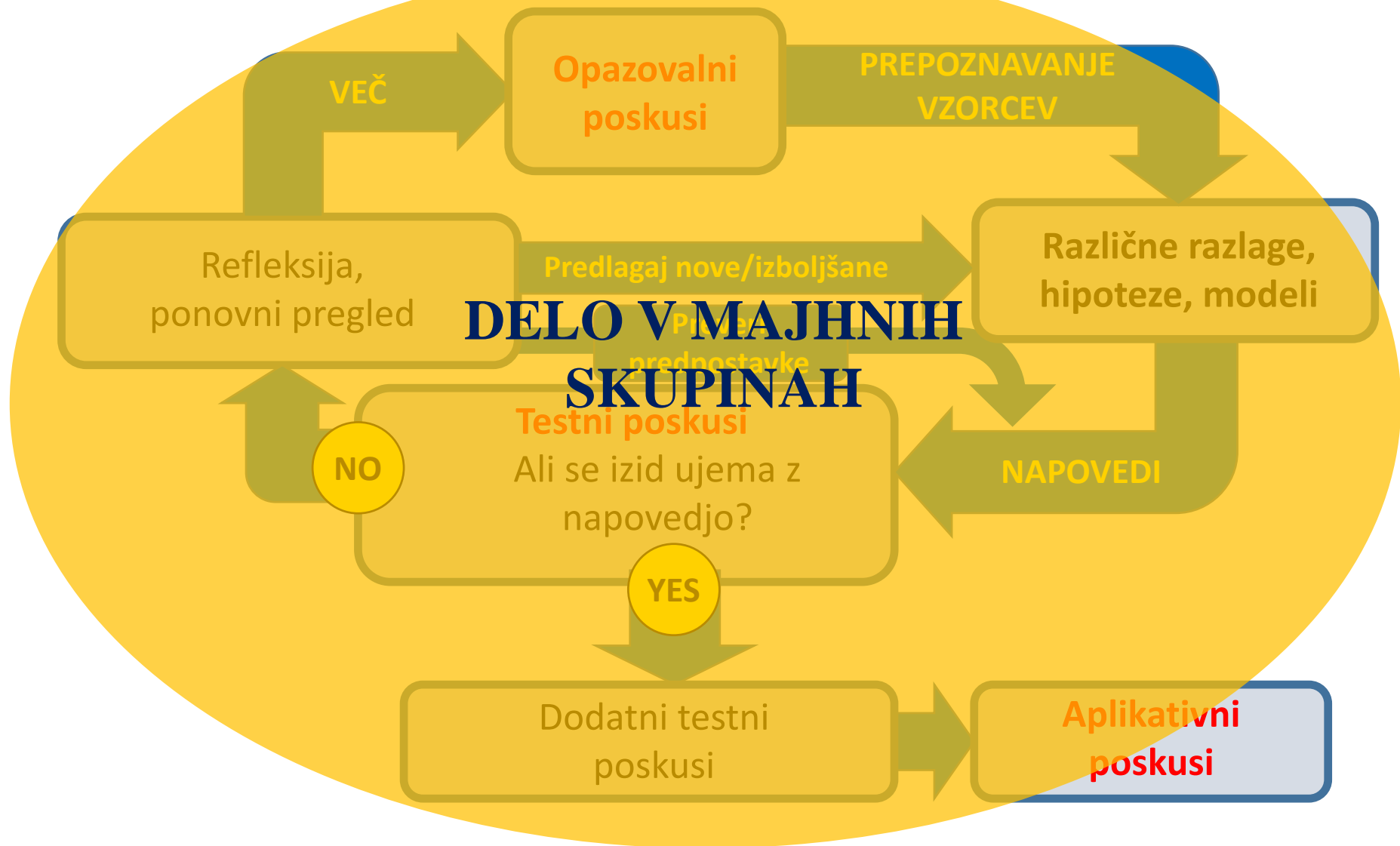
Investigative Science Learning Environment (ISLE)

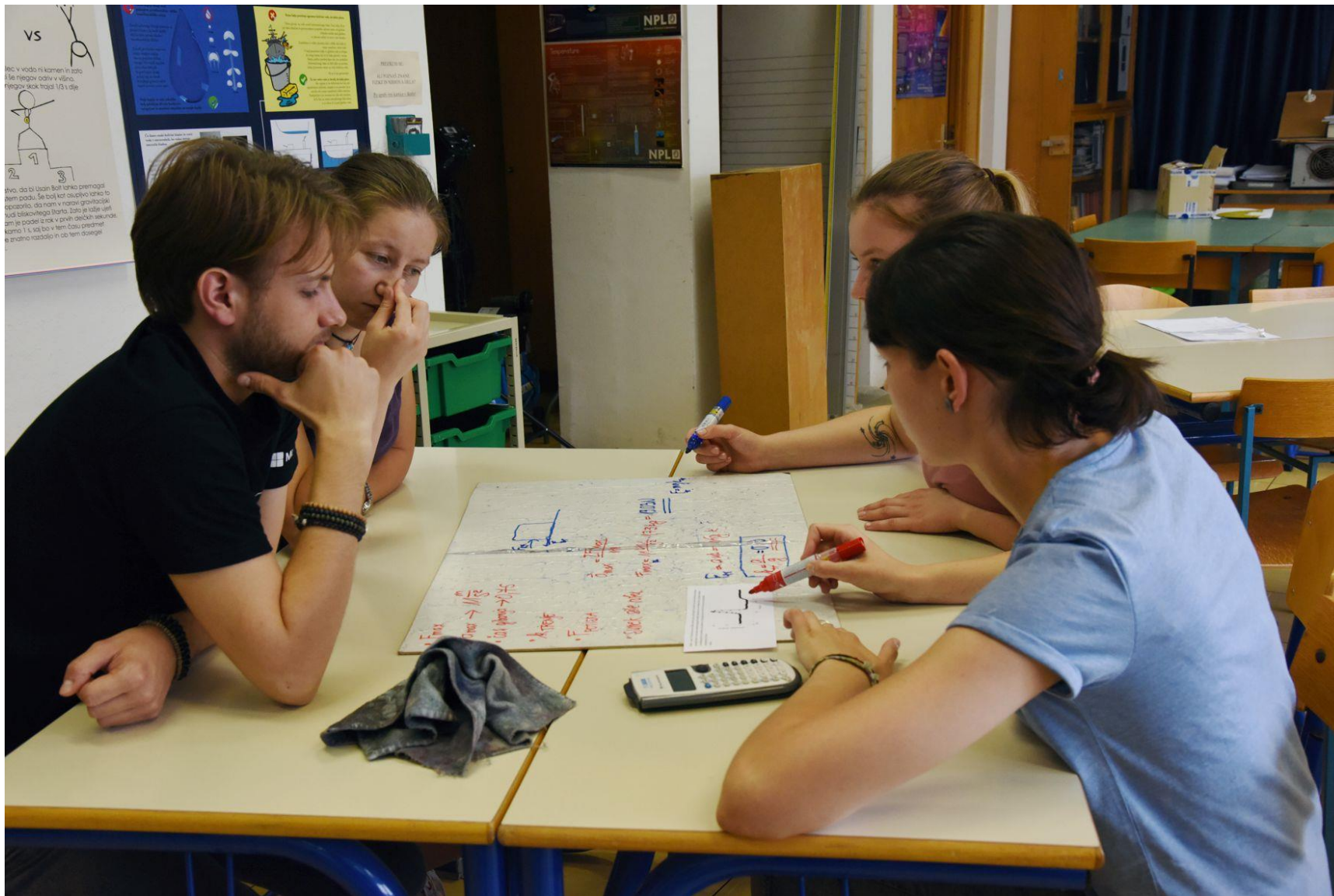
Učno okolje, ki posnema znanstveno raziskovanje



Investigative Science Learning Environment (ISLE)

Učno okolje, ki posnema znanstveno raziskovanje



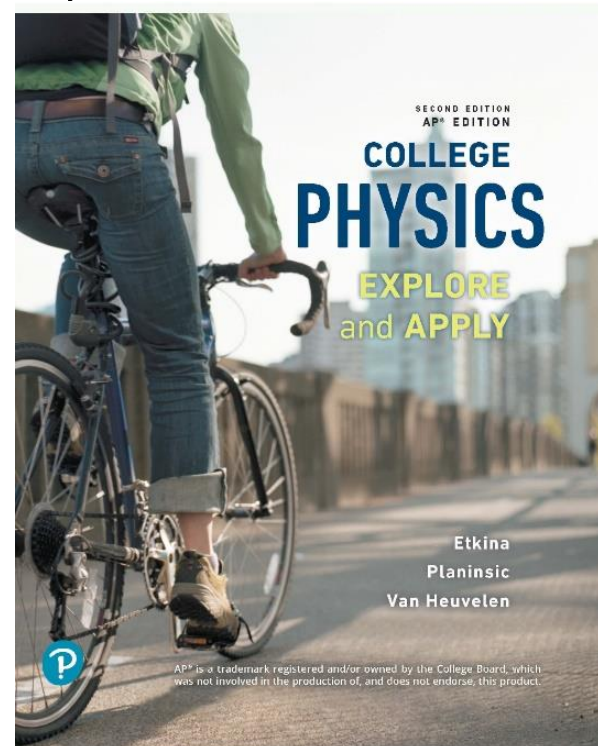


Etkina, Gentile, Van Heuvelen, *College Physics, 1st Ed,*
Pearson, 2013

Etkina, Planinšič, Van Heuvelen, *College Physics:*
Explore and Apply, 2nd Ed, Pearson, 2018

Prosto dostopni video
posnetki različnih
opazovalnih, testnih in
aplikativnih poskusov:

https://media.pearsoncmg.com/aw/aw_etkina_cp_2/videos/



ISLE : Pri poučevanju imajo poskusi podobne vloge, kot jih imajo znanosti

Opazovalni poskusi

- Oersted opazi odklon igle kompasa, ko po bližni žici steče tok
- Rosalind Franklin opazi rentgenske uklonske vzorce DNA

Testni poskusi

- Newton razkloni sončevo svetlobo na mavrične barve in jih ponovno združi v belo svetlobo
- Potrditev obstoja Higgsovega bozona z eksperimenti na LHC v CERN-u

Aplikativni poskusi

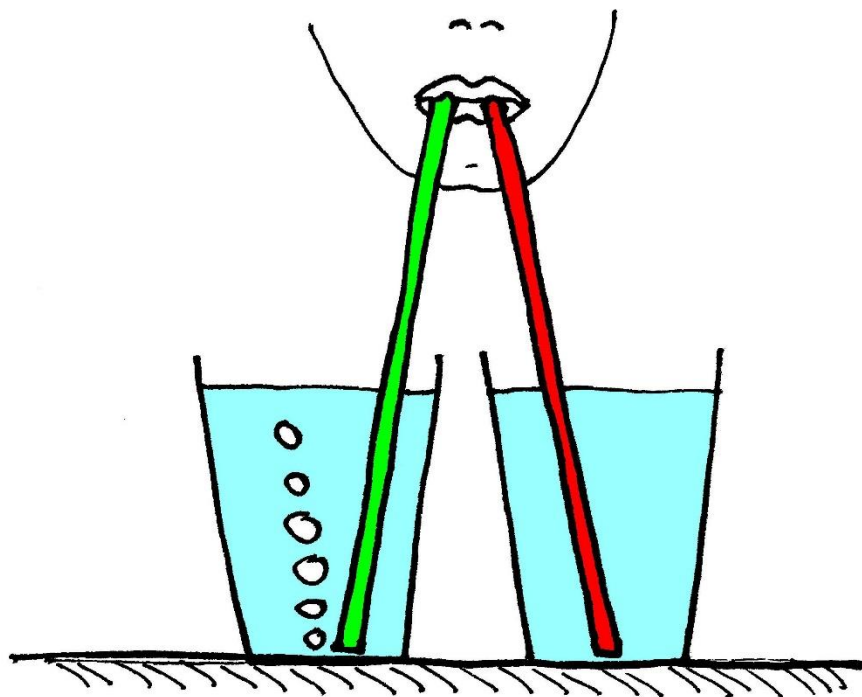
- Fizeau izmeri hitrost svetlobe
- CD, LED, GPS, slikanje z MR, UZ...

Slamice in mehurčki

(Primer uporabe in poglobljanja usvojenega znanja)

Predvideno znanje: Učenci znajo uporabiti enačbo za računanje tlaka v kapljevinah z upoštevanjem normalnega zračnega tlaka (Vsebinski sklop 6.6 UN za OŠ)

Opazovalni poskus: iz slamice v levem kozarcu izhajajo mehurčki, iz slamice v desnem kozarcu pa ne



1. Predlagajte različne razlage
2. Predlagajte testne poskuse
3. Podajte napovedi za izide testnih poskusov na podlagi razlag, ki jih testiramo
4. Primerjajte napovedi z izidi testnih poskusov in podajte sodbe o razlagah.

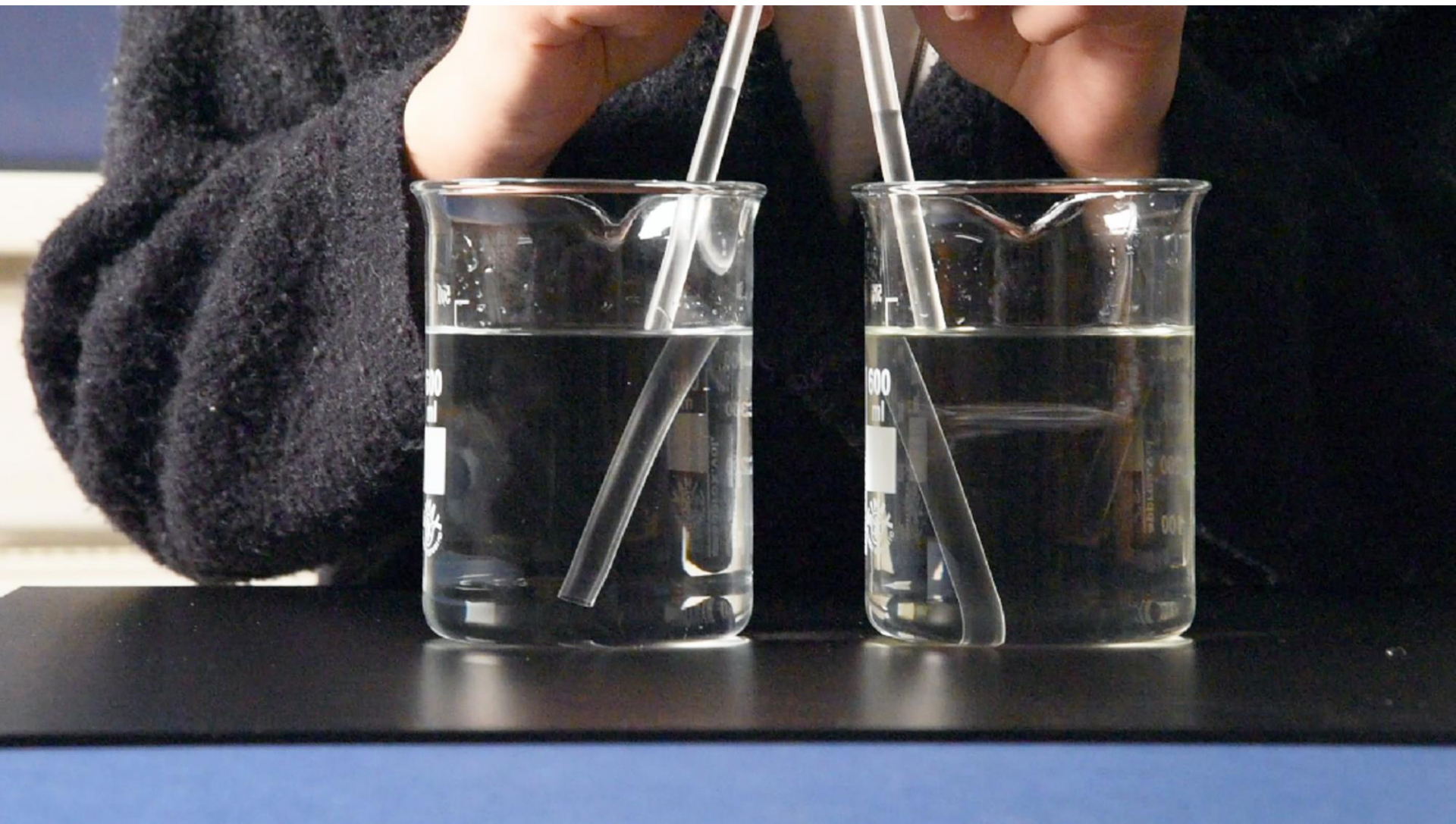
Masi kozarcev s tekočinama



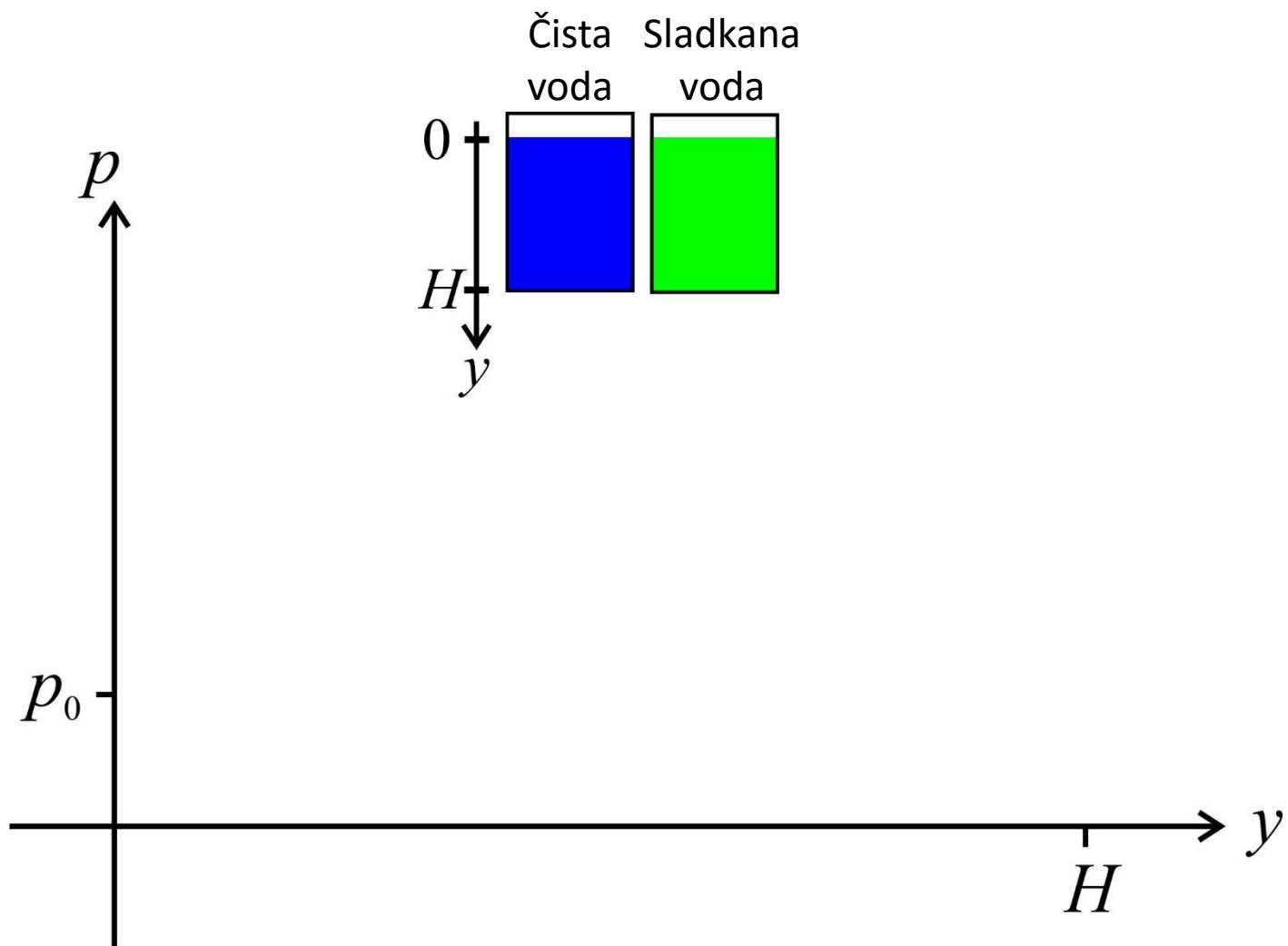
Masi tekočin



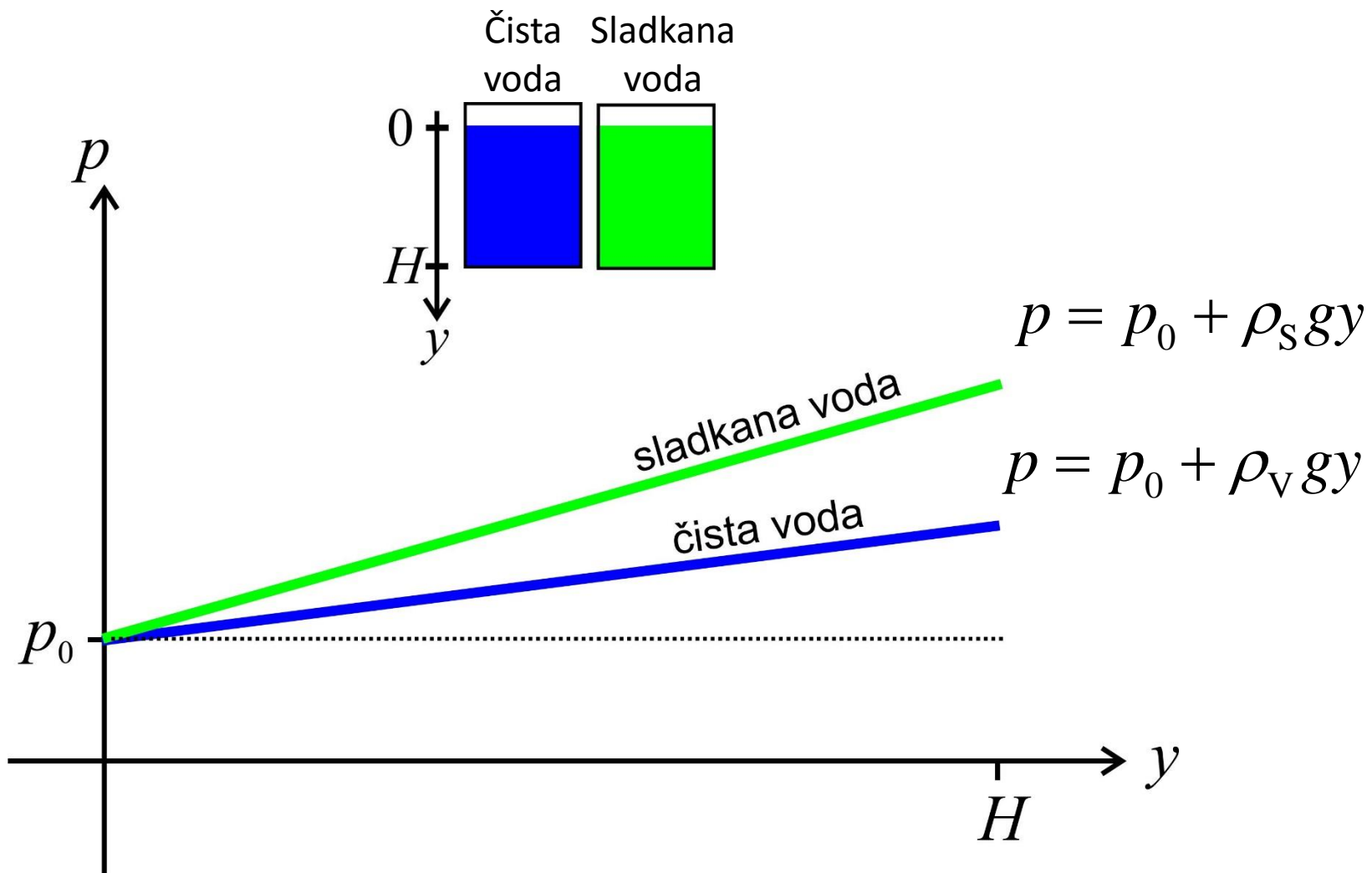
Prostornini tekočin sta enaki $V = 450 \text{ ml}$

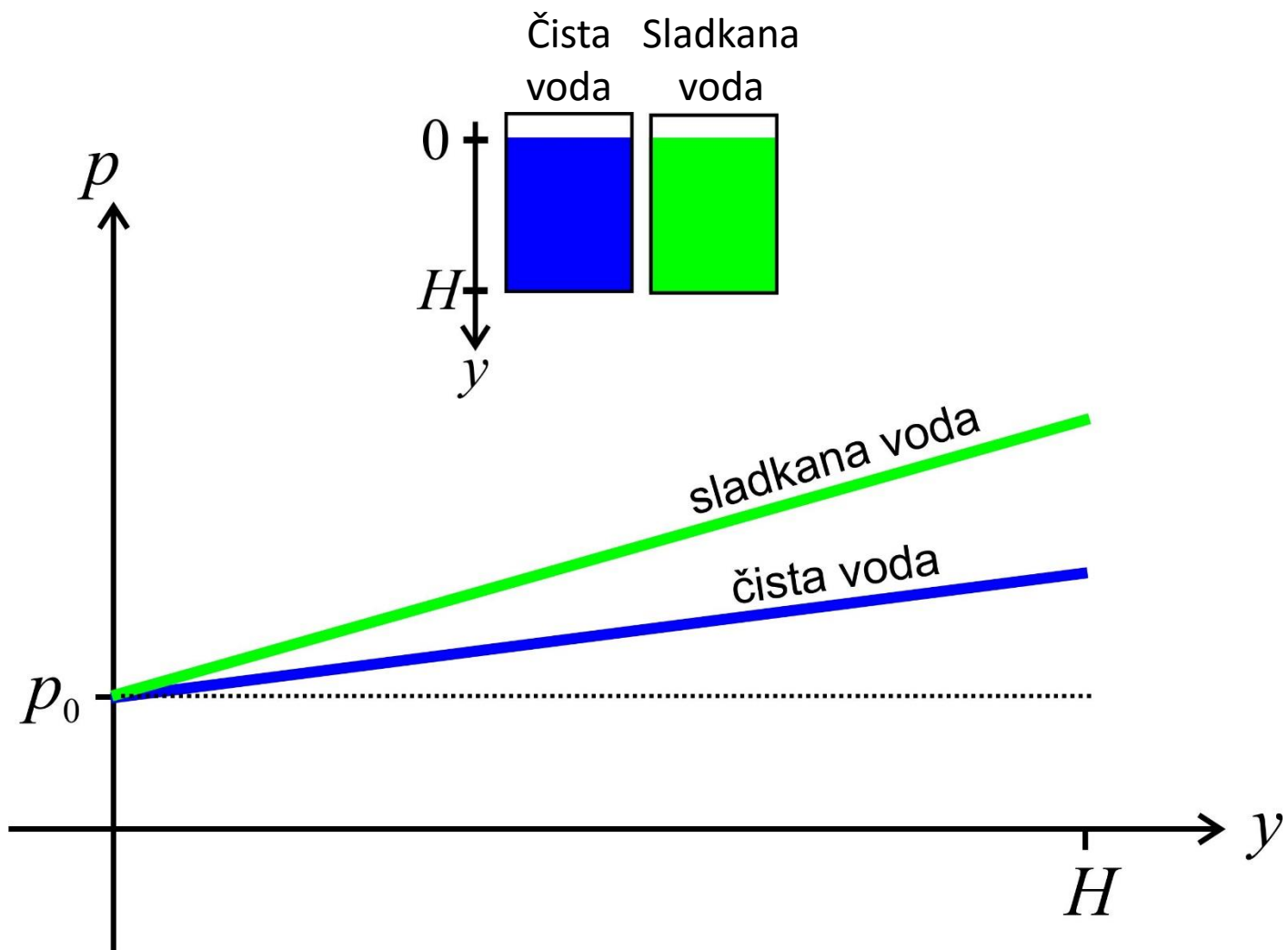


Različne reprezentacije

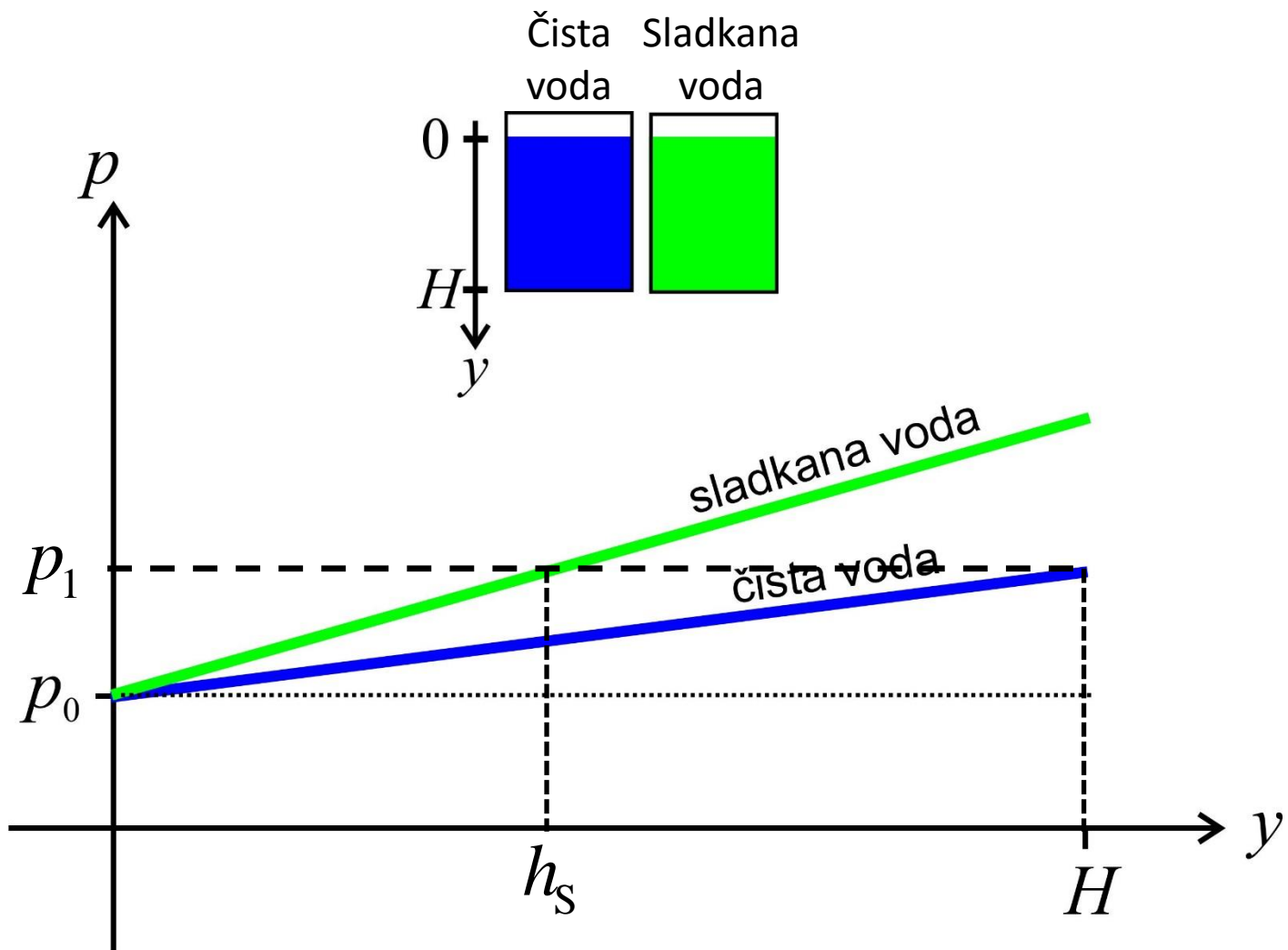


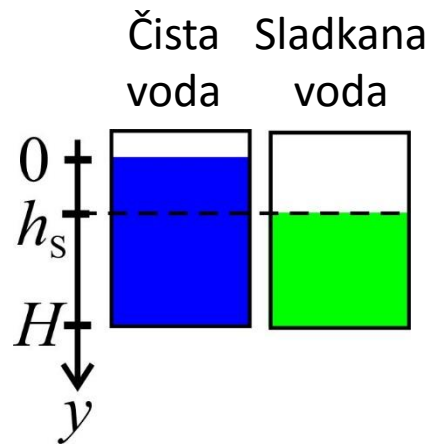
Narišite graf, ki kaže kako se spreminja tlak v čisti in sladkani vodi med gladino ($y=0$) in dnom ($y=H$).



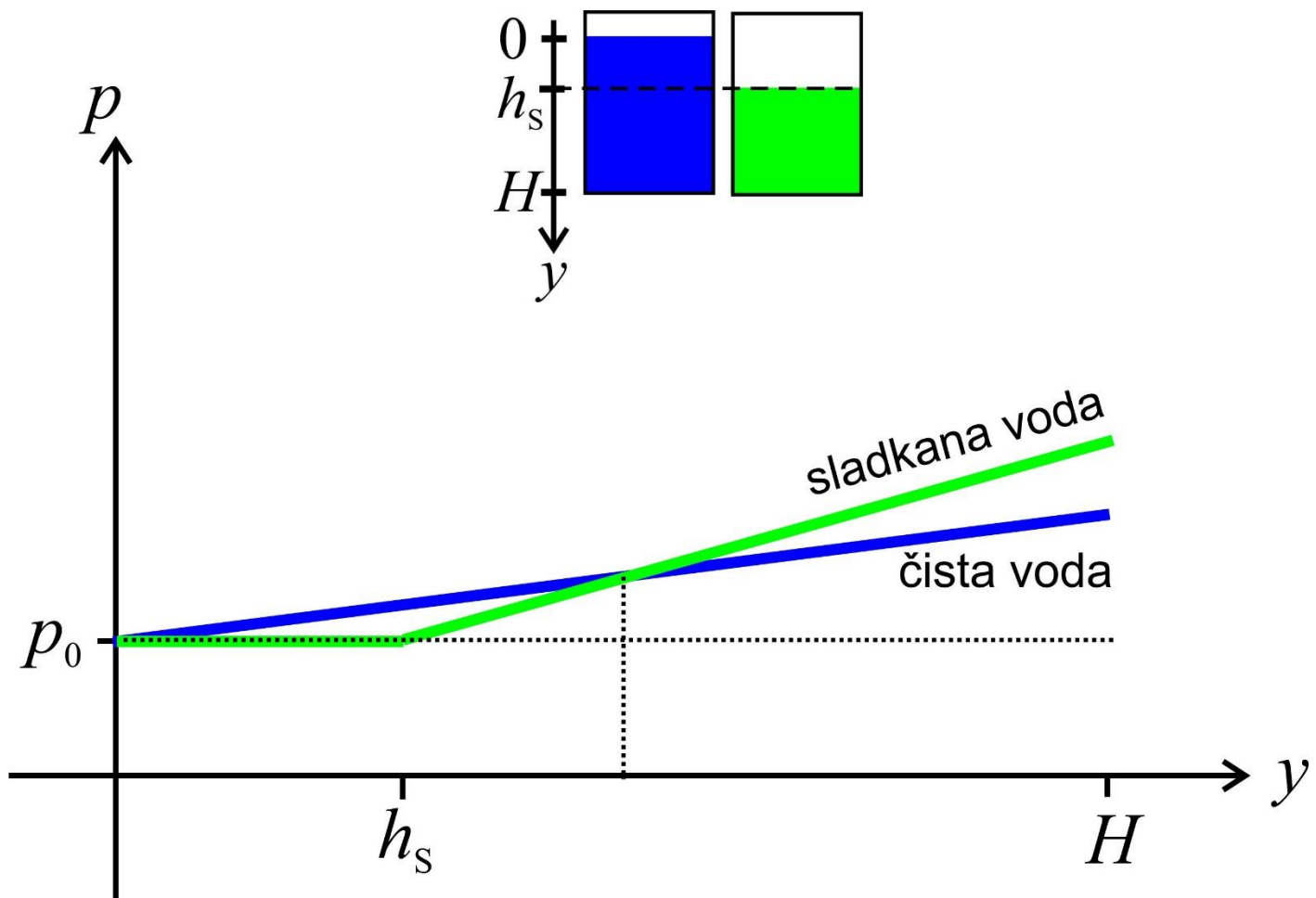


Kaj nam ta graf pove? Predlagajte čim več idej.





Narišite graf, ki kaže kako se spreminja tlak v čisti in sladkani vodi med $y=0$ in $y=H$.
Na podlagi grafa napovejte izid poskusa s slamicama.



Namesto zaključka

- Gledati na poskuse kot na *opazovalne, testne* in *aplikativne*, pomaga učencem razvijati način razmišljanja, kot ga uporabljajo naravoslovci ter učiteljem izvajati aktivni pouk.
- Delo v majhnih skupinah ob uporabi različnih reprezentacij vodi do znatno bolj učinkovitega učenja kot frontalni pouk.

OECD: The future of education and skills

Education 2030 (2018)

Stališča OECD glede vprašanj katera znanja, veščine, vrednote bodo potrebovali današnji učenci, dijaki in študenti za uspešno življenje .

Disciplinary knowledge will continue to be important....

Epistemic knowledge, or knowledge about the disciplines, such as knowing **how to think like a mathematician, historian or scientist**, will also be significant, enabling students to extend their disciplinary knowledge.

Procedural knowledge is acquired by understanding how something is done or made It typically develops through practical problem-solving...

