Kislo, bazično ali nevtralno?

SLIKOVNI VODIČ ZA UČITELJA · VODENI VR POSKUS · 0.3.3



En poskus, tri pripravljene snovi in univerzalni pH-listič. Učenec sam naliva, pomoči listič in izbere ugotovitev.

Kaj učenec doseže

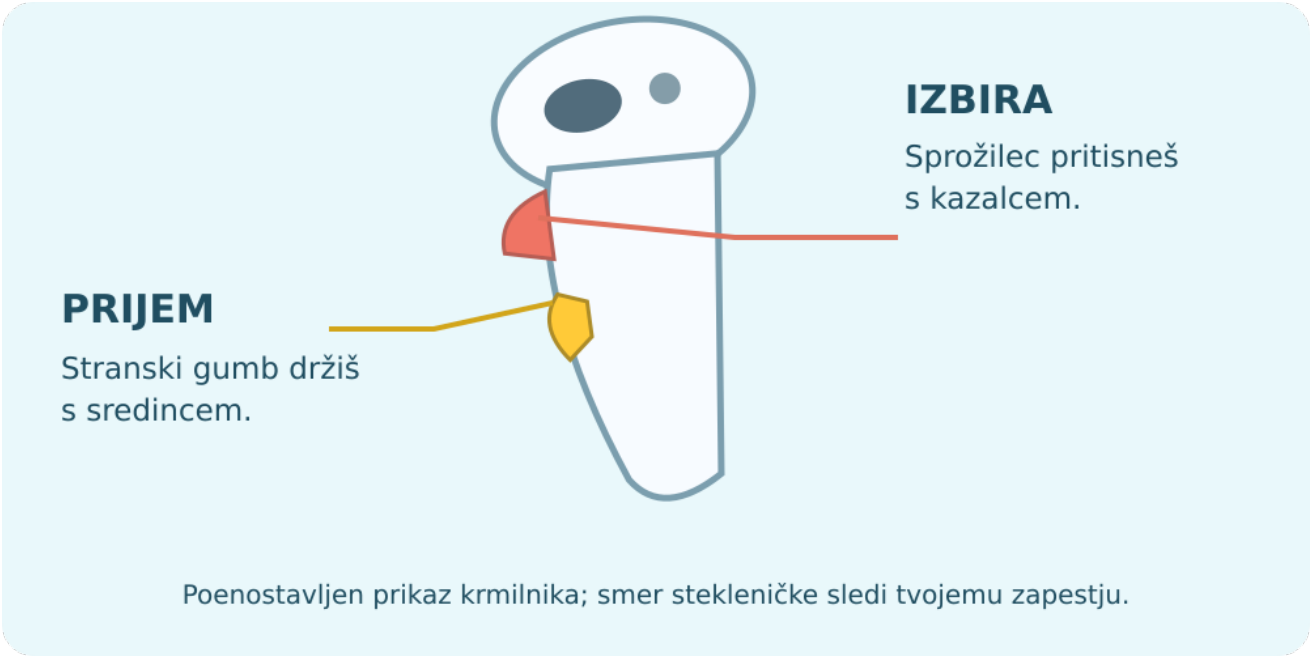
Počasi odmeri približno 20 mL, uporabi svež univerzalni pH-listič, primerja barvo z lestvico ter razlikuje kislo, nevtralno in bazično okolje. Napoved primerja z opažanjem.

Pred uro

Pripravi Meta Quest 3 s krmilnikoma, napolnjeno baterijo in varen prost prostor. Odpri **https://xr.aplikacije.podgoro.si/kemija/** v brskalniku očal in izberi »Vstopi v VR«. Učitelj naj celoten prijem in nalivanje najprej preizkusi sam. Če je mogoče, sliko iz očal prikaži skupini.

Ta izdaja potrebuje še preizkus na dejanskih očalih. V razvojnem brskalniku sta bila preverjena namizni potek in model; položaja pripomočkov, prijema in udobja ni bilo mogoče fizično potrditi.

1. Primeš in počasi naliješ



Poenostavljen prikaz krmilnika; smer stekleničke sledi tvojemu zapestju.

Najprej pokaži prijem

Reci: »Približaj krmilnik čaši. Stisni stranski gumb in ga drži. Prenesi čašo na rumeni krog, nato gumb spusti.« Čaša se ob pravilni odložitvi varno poravna. Če je učenec ne prime, naj roko približa predmetu; prijem deluje v bližini, ne z oddaljenim žarkom.

2. Izbira in napoved	3. Nadzor nalivanja
Izbere vzorec in napoved: kislo, nevtralno ali bazično. S sprožilcem potrjuje velike izbire na tabli.	Prime pravo stekleničko, vrat premakne nad odprtino čaše in nagne zapestje. Bolj jo nagne, hitreje teče.



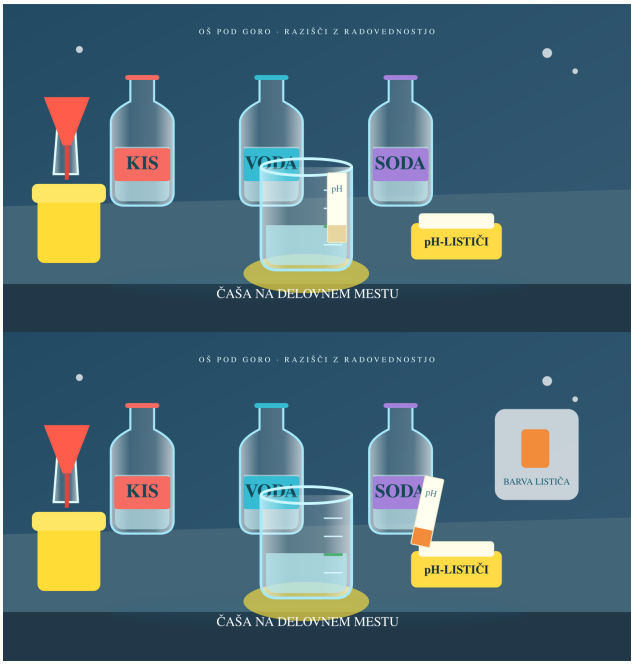
Ilustracija giba v modelu. V VR je pred učenčevo mizo dejanska prostorska steklovina.

Pri zelenem območju: »Poravnaj zapestje, ustavi curek in odloži stekleničko.« Cilj je 20 mL; sprejeto območje je 18-22 mL.

Največji modelni pretok je 2,5 mL/s. Pri zmernem nagibu nalivanje traja približno deset sekund ali več. Če učenec natoči preveč, izbere »Ponovi nalivanje s čisto čašo«. Cilj 20 mL je vaja v odmerjanju, ne kemijski pogoj za delovanje indikatorja.

2. Pomočiš, izvlečeš in primerjaš

4. Svež listič	5. Primerjava barve
Prime zgornji beli del lističa in spodnji občutljivi del drži v tekočini eno sekundo.	Listič izvleče. V modelu počaka dve sekundi, nato primerja barvo s prikazano lestvico.



Reci: »Kaj vidiš? Kateri odtenek na lestvici je najbolj podoben? Je njegov pH pod 7, enak 7 ali nad 7?« Učenec najprej izbere skupino barv, nato še svojo ugotovitev. Napoved in ugotovitev se shranita v dnevnik.

Uporabljamo UNIVERZALNI pH-listič. To ni lakmusov papir. Barva omogoča približno oceno pH; ne prikazujemo digitalne natančne meritve.

Vzorec v tej simulaciji	Modelna barva / približni pH	Razvrstitev
Jedilni kis	Oranžna / približno 3	Kislo
Destilirana voda pri 25 °C	Zelena / približno 7	Nevtralno
Raztopina sode bikarbone	Modrozelena / približno 8	Bazično

Vzorci pred preizkusom izgledajo brezbarvni. Pri novem vzorcu simulacija pripravi čisto čašo in svež listič. Barve, koncentracije ter časi so didaktični model. Pri resničnih lističih upoštevamo priloženo lestvico in čas proizvajalca; resnični kis, voda in raztopine se lahko razlikujejo.

3. Vodenje učne ure

Čas	Potek in govor učitelja
0-5 min	Vprašanje: »Ali imajo vse prozorne tekočine enake lastnosti?« Predstavi cilj in pravila. Snovi ne okušamo in ne mešamo.
5-10 min	Pokaži razliko med prijemom s stranskim gumbom in izbiro s sprožilcem. Učenec vadi prenos čaše in poravnavo zapestja.
10-30 min	Učenci raziskujejo v dvojicah ali trojicah. Izvajalec nosi očala, opazovalec bere navodila in spremlja količino, tretji primerja napoved z rezultatom. Vloge zamenjajo.
30-40 min	Primerjajte vzorce in zapise: »Katera napoved se je potrdila? Kaj je bil dokaz? Ali je barva stekleničke dokaz?«
40-45 min	Vsak pove eno ugotovitev. Učitelj po potrebi izvozi CSV/JSON. Če imaš samo ena očala, preostali učenci opazujejo projekcijo; individualni preizkus za vse razporedi čez več ur.

Učiteljevi gumbi

V zgornji vrstici odpri **Učitelj** ⚙. Na voljo so premor, nova raziskava, ponovitev priprave in izbirni glas. Zvočni učinki so privzeto vključeni po prvem kliku ali prijemu. Zvok preklopi z gumbom **ZVOK** v VR ali v glavi strani. Vsi pomembni podatki so tudi zapisani. »Nova raziskava« ponastavi delovno mizo, ne izbriše že shranjenega dnevnika. Za izhod usmeri žarek v velik rdeč gumb **IZHOD IZ VR** pod tablo in pritisni sprožilec. Gumb deluje tudi med premorom in namigom; poskus se ustavi, očala se vrnejo v običajen pogled.

Če se učenec zatakne

Težava	Pomoč
Pripomoček se ne prime	Približa krmilnik predmetu in drži stranski gumb. Izbiranje z žarkom ni prijem.
Tekočina ne teče	Preveri pravi vzorec, nagib nad približno 55° in to, da je vrat dovolj blizu nad odprtino čaše.
Listič se ne obarva	Spodnji občutljivi del naj bo v tekočini celo sekundo. Nato ga izvleče in počaka.
Vrtoglavica ali nelagodje	Takoj naredi premor in odstrani očala. Nadaljuje naj opazovalec ali uporabi namizni preizkus.

Dnevnik je anonimen ter vezan na napravo, domeno in brskalnik. Zapisi različice 0.3.0 se ohranijo tudi po tej vizualni posodobitvi. Starejši dnevniki ostanejo ločeni.

Vsebinska opora: ANU - Water Quality Testing (science.anu.edu.au/engagement/science-lab-experiments-home-school/water-quality-testing); ACS - pH and Color Change (acs.org/middleschoolchemistry/lessonplans/chapter6/lesson8.html). Postopek in količine v tem vodiču opisujejo našo simulacijo.