

VIZUALIZACIJA PRI NARAVOSLOVNIH PREDMETIH

Mag. Tjaša Kampos in Ajda Medvešek,

OŠ Venclja Perka Domžale in OŠ Ivana Skvarče Zagorje ob Savi

Laško, 16. in 17. april 2025

8. konferenca učiteljev/-ic
naravoslovnih predmetov –
NAK 2025



ZRSŠ
ZAVOD
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ŠOLSTVO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

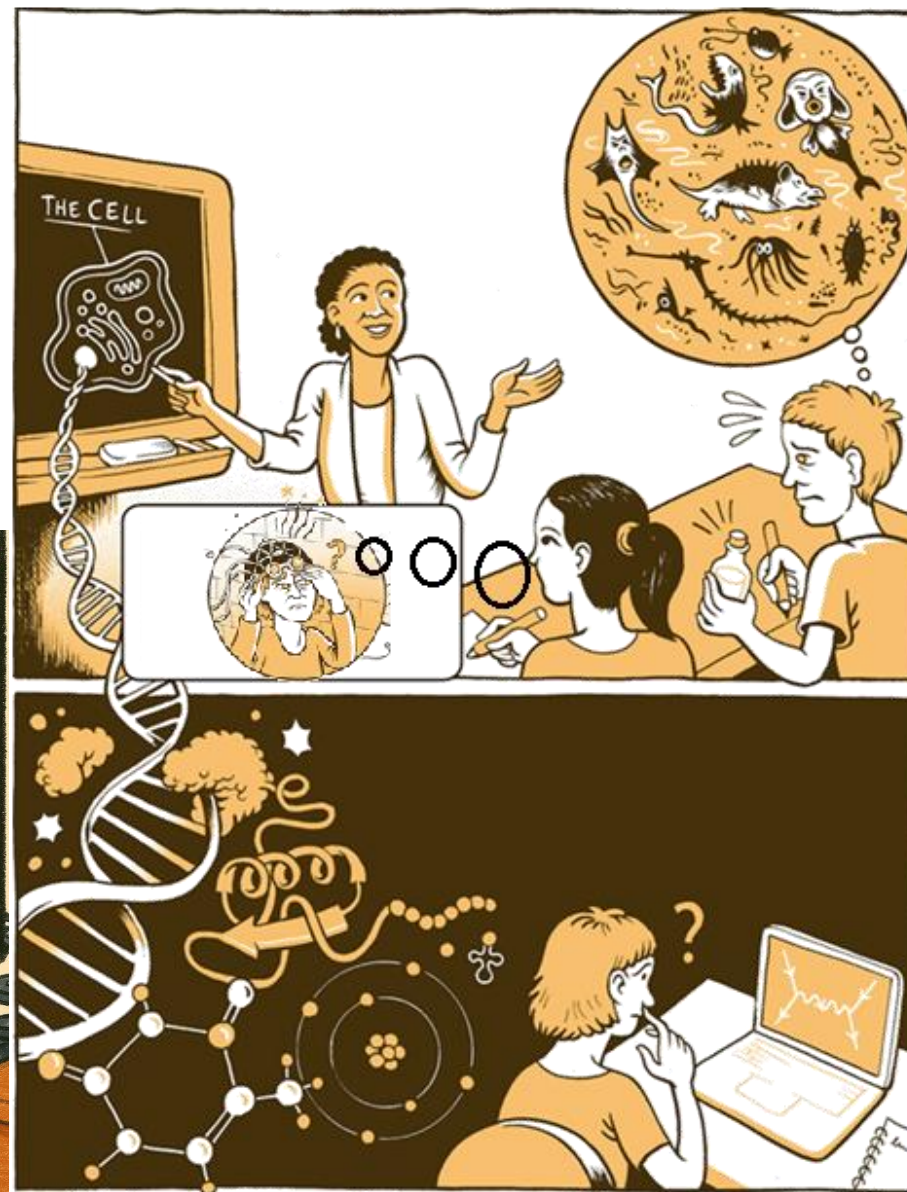
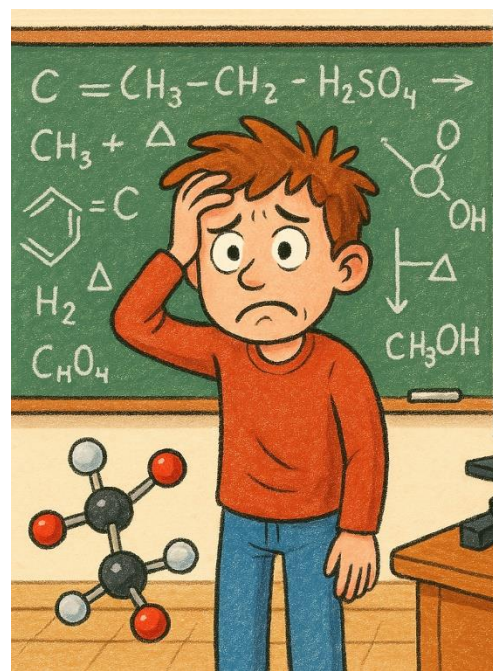
I FEEL
SLOVENIA



Sofinancira
Evropska unija

Zakaj vizualizacija?

- Učenci, dijaki, študentje, se pogosto izgubijo med abstraktnimi pojmi.

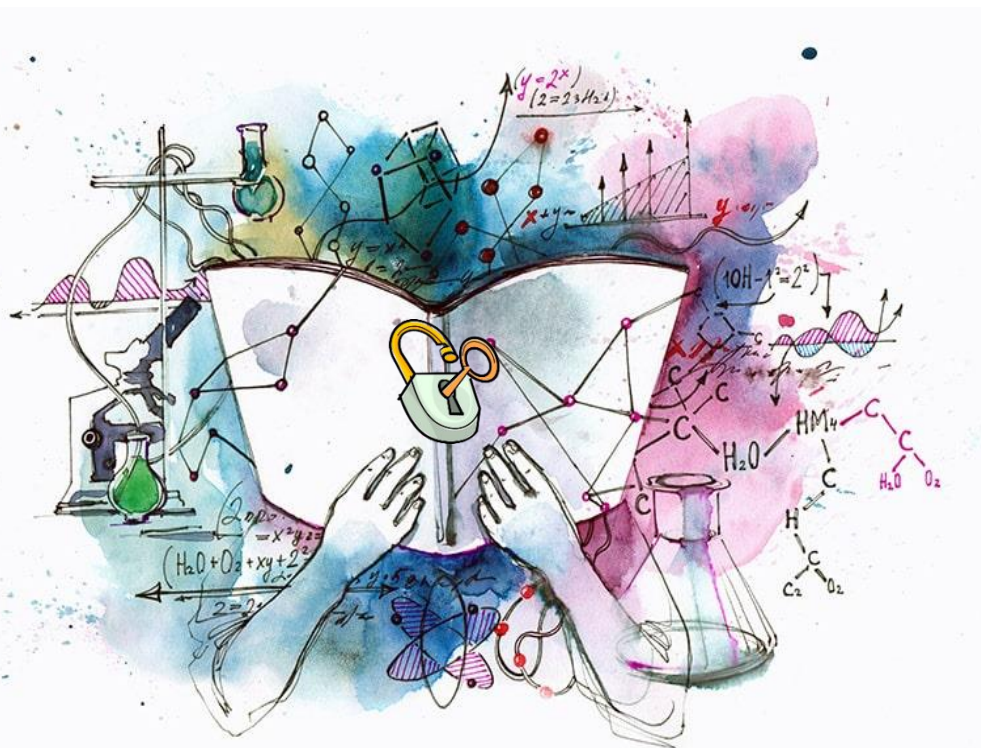


<https://www.comicsgrid.com/article/id/3578/file/20107/>

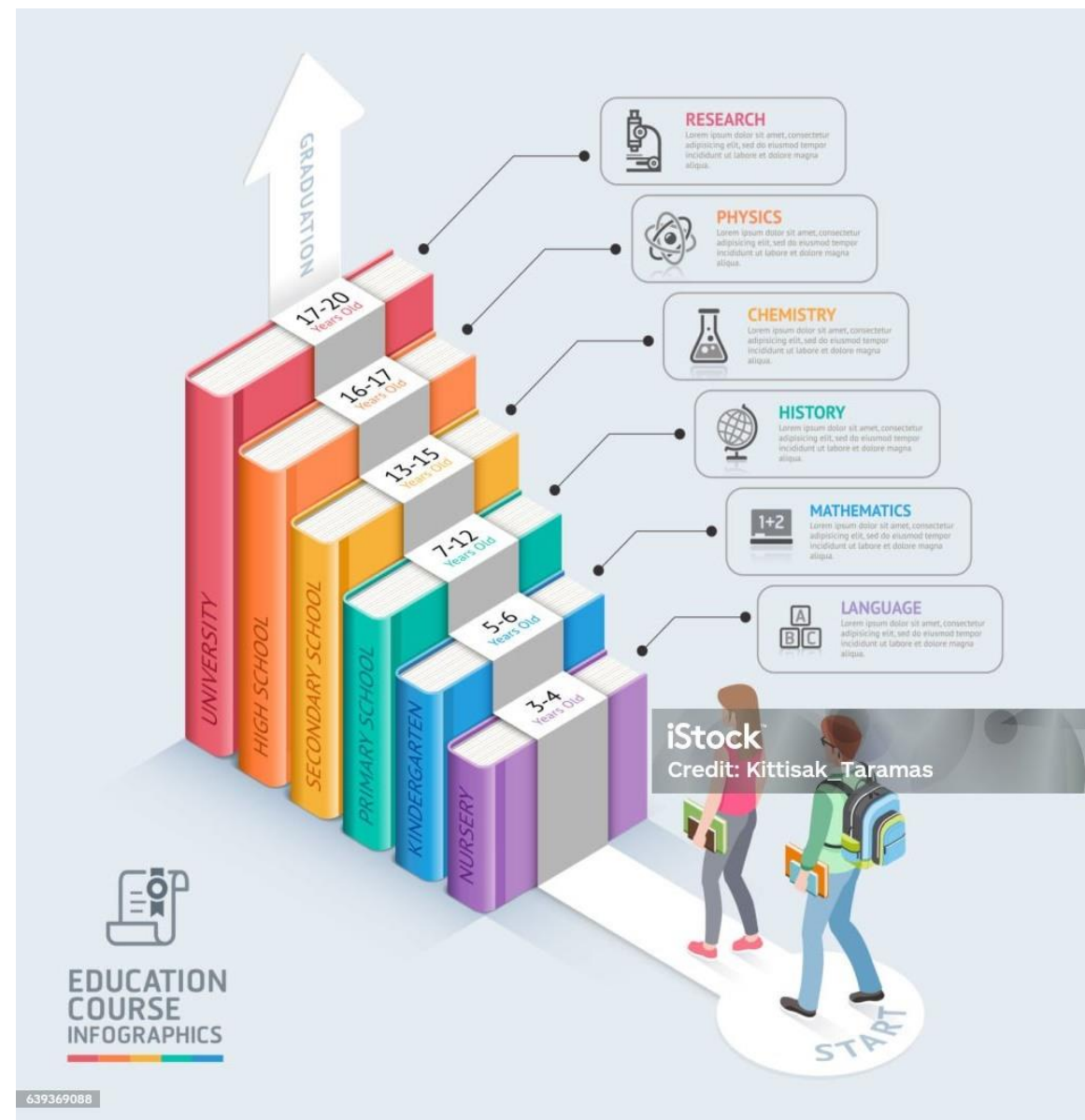
Vizualizacija kot ključ do razumevanja naravoslovja, naravoslovnih konceptov po celotni vertikali...

Vizualizacija:

- pomaga predstaviti nevidno
- pomaga pri razumevanju pojavov in procesov (na delčni ravni)
- pomaga pri dolgotrajnem pomnjenju



<https://wfsj.org/wp-content/uploads/2021/02/sciencebook-min.jpg>



Vizualizacija pri naravoslovnih predmetih

Glavni vlogi vizualizacije (Gilbert, 2005):

1. Predstavitev naravoslovnih pojmov oz. konceptov

→ zunanja ali eksterna vizualizacij



2. Razvoj mentalnega modela o naravoslovnem pojmu

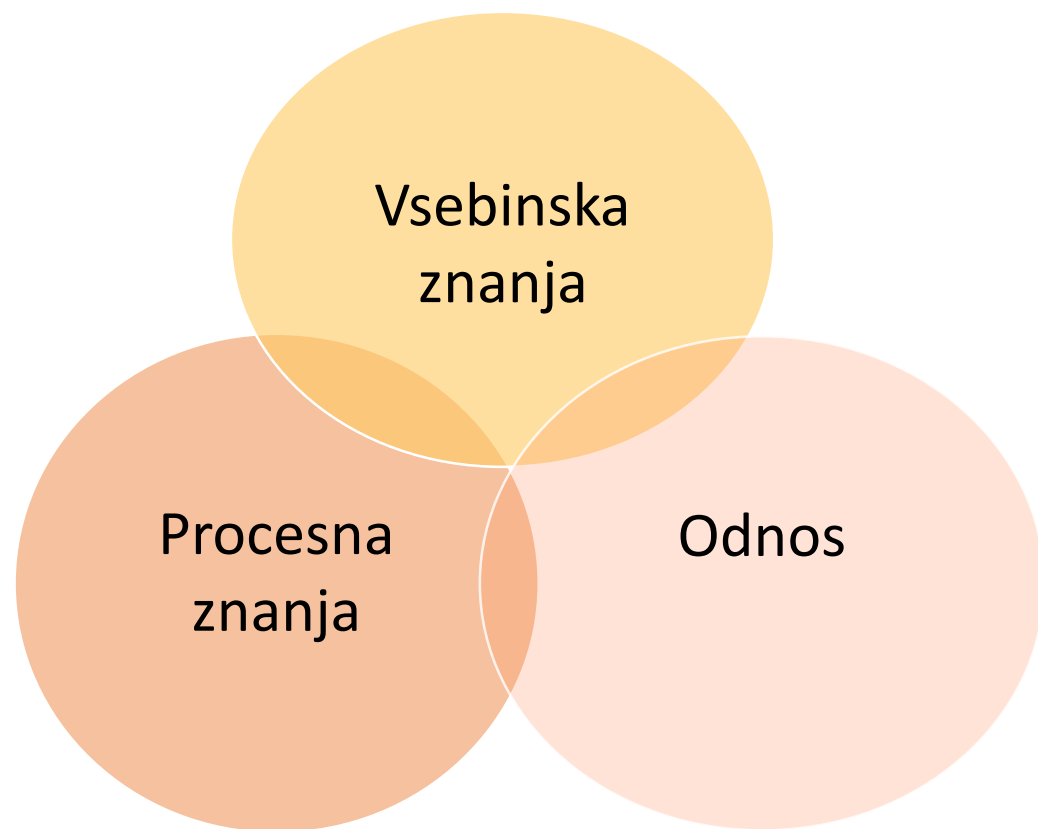
oz. konceptu v miselnih shemah pri učencih

→ notranja ali interna vizualizacija



Vizualizacija in vloga učitelja

Naravoslovna pismenost



- ob učenju iz in o vizualizacijskih prikazih -> spodbujanje analognega mišljenja pri učencih -> razvijanje naravoslovne pismenosti (**prepoznavanje, uporabljanje in ustvarjanje (znanstvene) razlage pojavov**, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije)



DNK kot navodilo ali kuharska knjiga:
„Kuharska knjiga z označenimi "recepti za beljakovine"



Kemijska reakcija kot ples

- Reaktanti = „plesalci, ki se združujejo in preoblikujejo“
- Produkti = „novi pari ali formacije“

Vizualizacija in vloga učitelja

ob učenju iz in o vizualizacijskih prikazih ->
spodbujanje učne diferenciacije in inkluzivne naravnosti

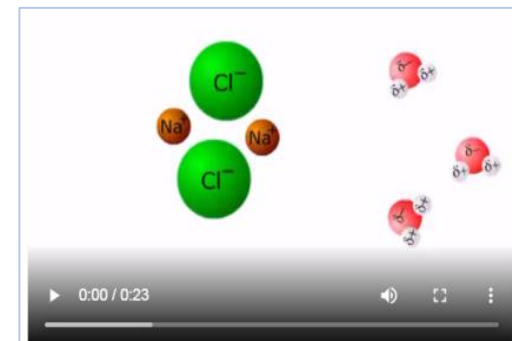
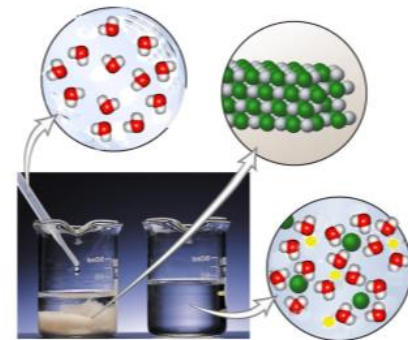
- Učna diferenciacija
- Inkluzija



<https://edu.rsc.org/>

Vizualizacija in vloga učitelja

- Pridobitev in izbor ustreznih vizualizacijskih elementov,
- Uspešno integriranje zunanje in notranje vizualizacije v učni proces – vse faze učnega procesa,
- Opozarjanje na pomanjkljivosti 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 h kritičnemu pridobivanju in uporabi vizualizacijskih elementov,
- Usmerjanje pozornosti,
- Spodbujanje aktivne vloge učencev -> vizualizacija kot proces, ne le prikaz; učenci kot ustvarjalci vizualnih prikazov
-



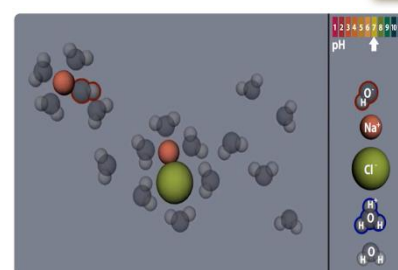
Vizualizacijski elementi

- v vseh fazah učnega procesa

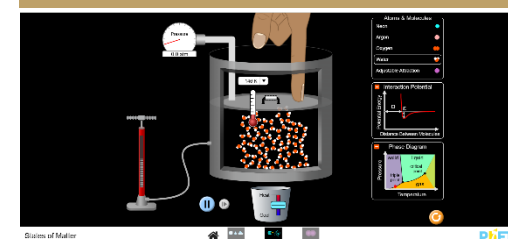
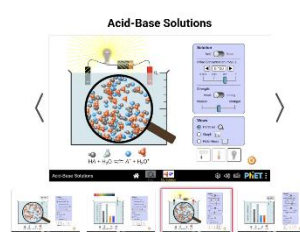
NEPOSREDNI PRIKAZI
predmetov, snovi, pojavov,
izvajanje eksperimentov ...



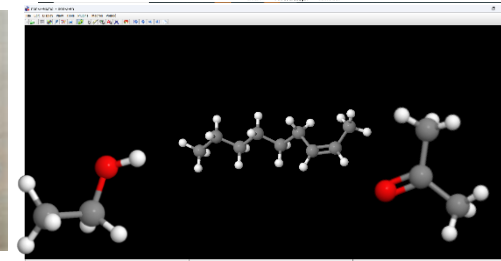
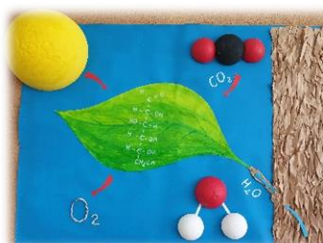
SLIKOVNI PRIKAZI
statični in/ali dinamični



SIMULACIJE



MODELI IN MODELIRANJE
(fizični, računalniško generirani)



Brskaj po abecedi

Išči



☒ Išči polno besedilo

Brskaj po slovarju z uporabo tega kazala

Posebno | A | B | C | Č | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | S | Š | T | U | V | Z | Ž | VSE

AKTIVACIJSKA ENERGIJA

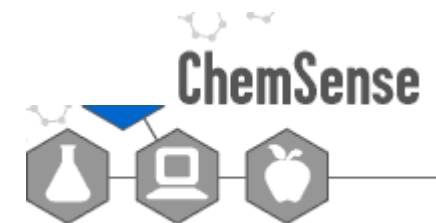
AKTIVACIJSKA ENERGIJA je (NAJMANJŠA) **energija**, ki je potrebna, da začne reakcija potekati.

Ta energija se porabi **za pretrganje vezi**, da se lahko začnejo tvoriti nove vezi.

The diagram illustrates a chemistry experiment where two students, Lina and Grega, are working in a lab. They are using a Bunsen burner to heat a magnesium ribbon. The experiment is divided into two steps, numbered 1 and 2, with corresponding thought bubbles explaining the process.

1. Vidiš Grega, če želimo, da poteče reakcija med magnezijem in kisikom je potrebno dovesti **začetno energijo – AKTIVACIJSKO ENERGIJO** (magnezijev trak prižgemo nad gorilnikom)

2. Ja, Lina. Magnezijev trak smo le za trenutek pridržali nad gorilnikom, nato pa je močno zagorel – sprostila se je energija v obliki toplote in svetlobe. Šlo je za **eksotermno reakcijo**, pri kateri je bila **aktivacijska energija zelo majhna**.



Brskaj po slovarju z uporabo tega kazala

Posebno | A | B | C | Č | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | S | Š | T | U | V | Z | Ž | VSE

A

ADICIJA

ADICIJA je **reakcija**, pri kateri se **na dvojno ali trojno vez** **nenasičene spojine** vežeta dva atoma ali atom in atomska skupina.

Adicija je značilna za nenasičene spojine:

- alkene
- alkine
- cikloalkene

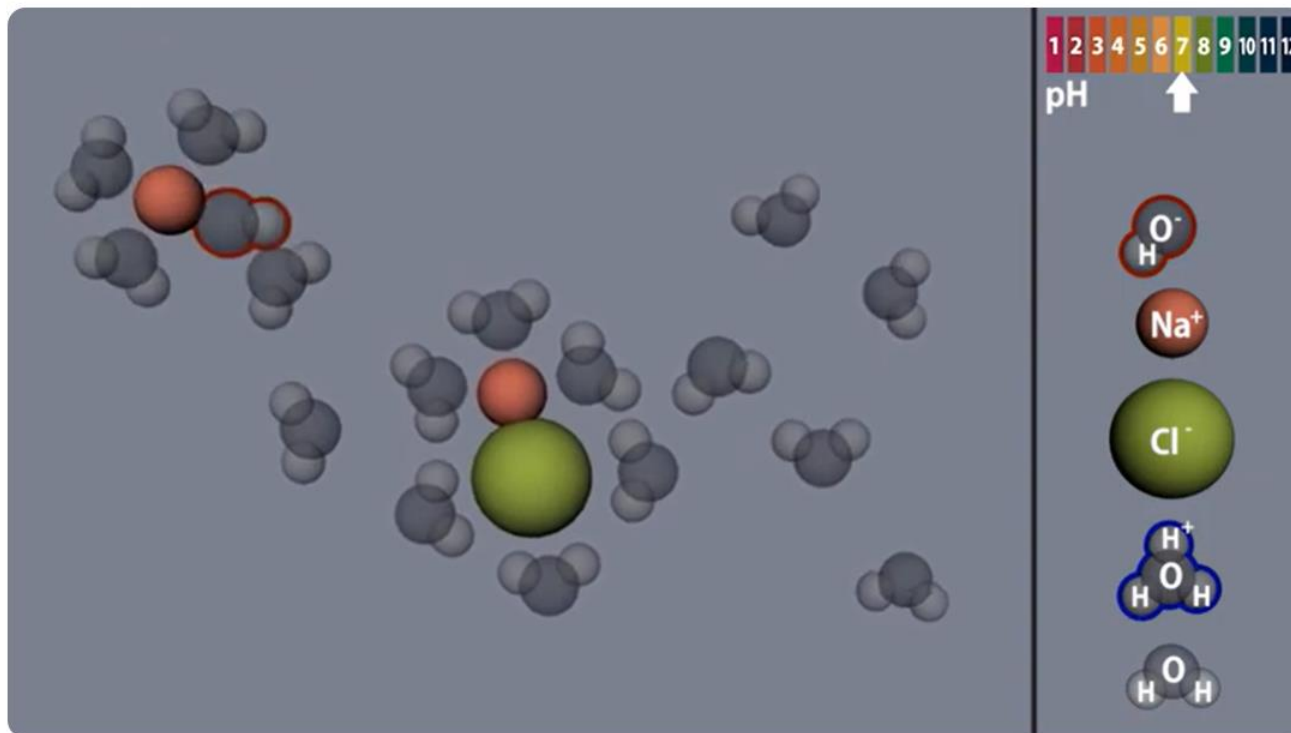
BROMIRANJE ALKENOV (ADICIJA BROMA)

VIZUALIZACIJA -> AKTIVNA VLOGA UČENCEV

KRITIČNO PRESOJANJE

Dejavnost:

Primerjava različnih animacij reakcije nevtralizacije:
njihova informativnost in pravilnost



<https://www.youtube.com/watch?v=Q7Z5jijT-Ek>

Cilji dejavnosti (vsebinski, procesni):

- utrditi znanje o procesu nevtralizacije kisline in baze
- poglobiti razumevanje nevtralizacije na nivoju delcev
- ogledati si animacije reakcije nevtralizacije
- primerjalno oceniti presojo ustreznost (prednosti in omejitve) animacij – oceniti, katera animacija je boljša in utemeljiti zakaj
- opisati, v kateri animaciji, se pojavi napaka s kemijskega stališča (prepoznavanje, razlaganje pojavov, ki vključujejo prikaze ...)



Search



Science - Acid-Base Neutralization:3D animation - English



<https://www.youtube.com/watch?v=TWnk645tCFk>

UČENCEM JE POTREBNO POMAGATI VZPOSTAVITI POVEZAVE MED VSEMI TREMI RAVNMI

MAKROSKOPSKA RAVEN

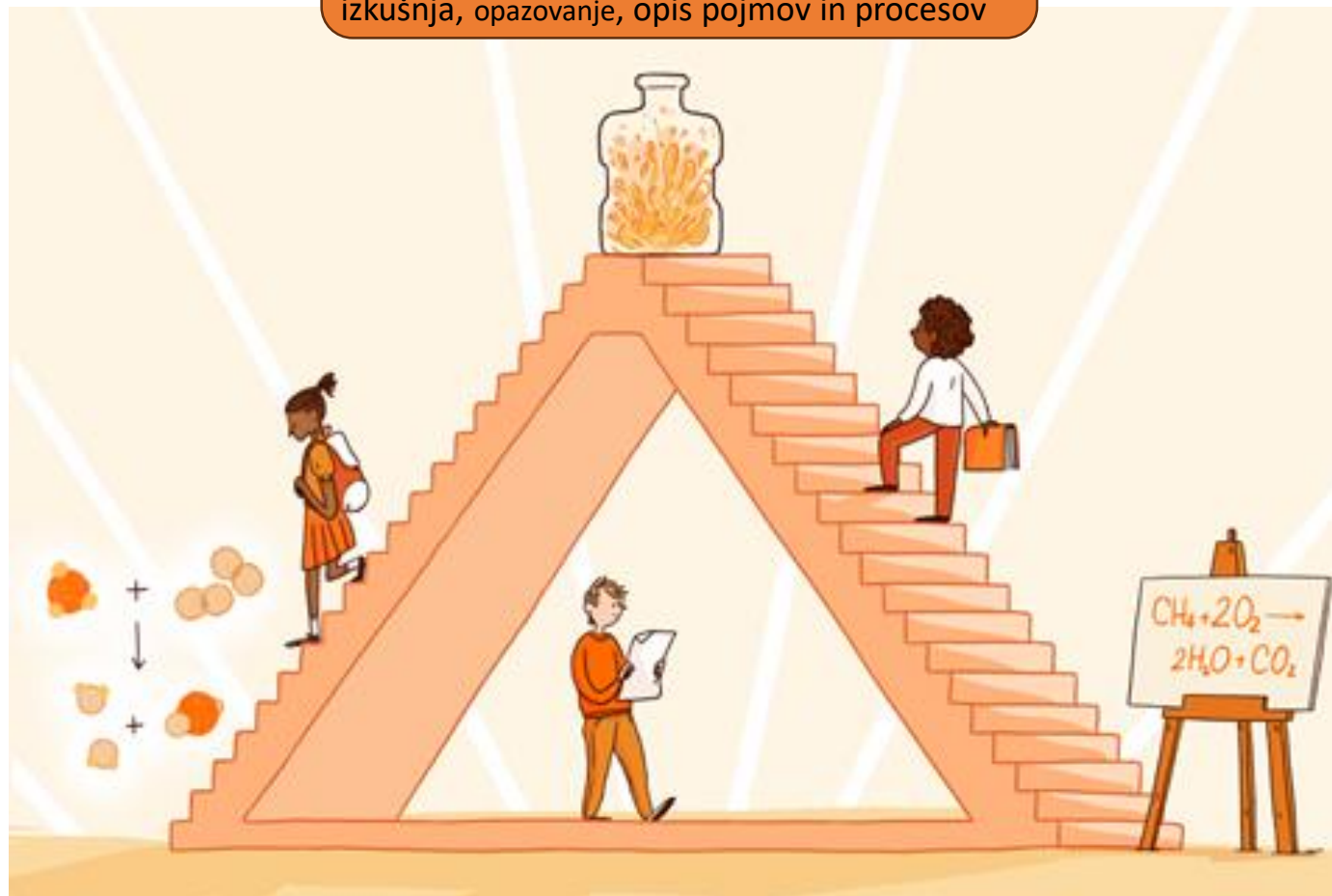
izkušnja, opazovanje, opis pojmov in procesov

„Pri poučevanju in učenju kemije (naravoslovja) je pomembno, da učenci razumejo in znajo povezovati pojme na vseh treh predstavitvenih ravneh (makroskopski, submikro in simbolni) ter pri tem razvijajo tudi vizualno pismenost.“

Didaktična priporočila, KEMIJA

SUBMIKROSKOPSKA RAVEN

razlaga, razumevanje pojmov in procesov



SIMBOLNA RAVEN

simbolni zapis, komunikacija idej

<https://edu.rsc.org/>

MODELI in MODELIRANJE

Pomembno je, da inovativno izkoristimo vse možnosti, ki jih modeli za pouk kemije omogočajo in **ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih**, pri čemer z učenci **skupaj razmišljamo o omejitvah modelov, njihovih prednostih in pomanjkljivostih v prikazih ter jih s tem učimo analognega mišljenja (NP, gradnik 1.3: prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije** . To je še posebej zaželeno pri nadarjenih učencih...

... razvijanje naravoslovne pismenosti (gradnik 1.3)

Naravoslovna pismenost | Opredelitev in gradniki

1. gradnik naravoslovne pismenosti: NARAVOSLOVNOZNANSTVENO RAZLAGANJE POJAVOV

Posameznik/-ca prepozna, razloži in ovrednoti razlago naravnih in tehnoloških pojavov, procesov, zakonitosti in njihovo povezanost/soodvisnost v sistemih ... kar izkaže tako, da:

1.3 PREPOZNA, UPORABLJA IN USTVARJA (ZNANSTVENE) RAZLAGE POJAVOV, KI VKLJUČUJEJO RAZLIČNE PRIKAZE, MODELE IN ANALOGIJE

PREDŠOLSKA VZGOJA	OSNOVNA ŠOLA			SREDNJA ŠOLA
	1. VIO	2. VIO	3. VIO	
a) s pomočjo preprostih prikazov opisuje/razlaga (neverbalno in verbalno) naravoslovne pojave/procese iz neposrednega okolja b) razlikuje med modelom in stvarnim objektom/pojavom/procesom	a) glavne značilnosti opazovanih naravoslovnih pojavov/procesov razlaga z različnimi preprostimi prikazi, modeli in preprostimi analogijami na ustvarjalen način b) razlikuje med modelom in stvarnim objektom/pojavom/procesom	a) opazovane naravoslovne pojave/procese razlaga (ustno in pisno) z različnimi preprostimi prikazi, modeli in analogijami na ustvarjalen način b) v razlago naravoslovnih pojavov/procesov s prikazi/modeli vključuje glavne značilnosti in ključne podrobnosti c) ustvarja in uporablja preproste modele ter prepozna njihove omejitve	a) (poljudnoznanstveno) razlaga naravoslovne pojave/procese z ustreznimi prikazi, modeli in analogijami (ustno in pisno, tudi s pomočjo digitalne tehnologije) b) razlaga isti naravoslovni pojav/proces z uporabo različnih (vrst) modelov ter prepozna prednosti in pomanjkljivosti posameznih modelov c) ve, da znanstvene razlage pojavov/procesov temeljijo na preverjenih dejstvih in zakonitostih d) začenja ločevati med znanstvenimi in neznantvenimi razlagami	a) za celotno razlago kompleksnih naravoslovnih pojavov/procesov in tehnoloških procesov uporablja in ustvarja ustrezne prikaze, modele in analogije (ustno in pisno, tudi s pomočjo digitalne tehnologije) b) primerjalno presoja ustreznost (prednosti in omejitve) modelov in analogij c) loči med znanstvenimi in neznantvenimi razlagami d) pozna negativne posledice neznantvene razlage pojavov/procesov ter ve, da znanstvene razlage temeljijo na preverjenih dejstvih in zakonitostih, a imajo omejeno področje veljavnosti

MODELI in MODELIRANJE

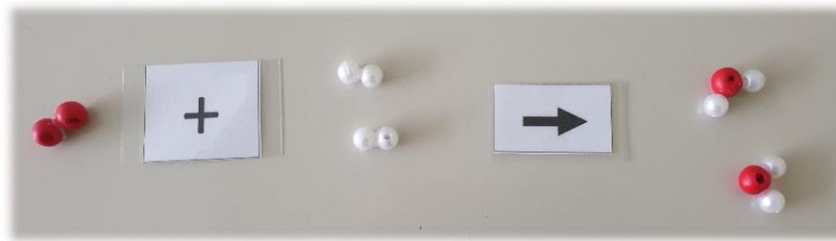
- pri vseh temah in v vseh fazah pouka kemije

RAZVIJANJE PROSTORSKIH PREDSTAV -> NUJNA AKTIVNA VLOGA UČENCEV

- samostojno delo s fizičnimi kemijskimi modeli (prednostno individualno delo, delo v dvojicah ali skupinah),
 - zbirke modelov (npr. Molymod),

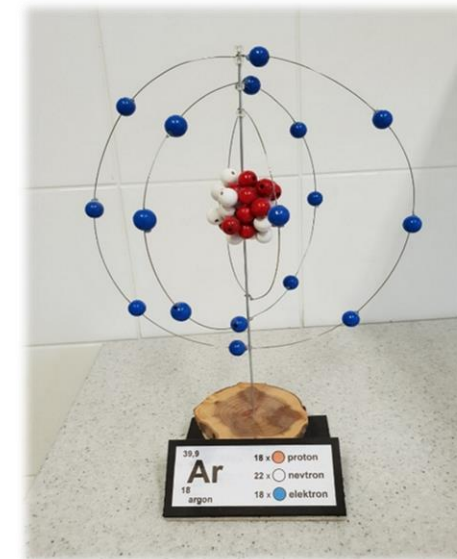
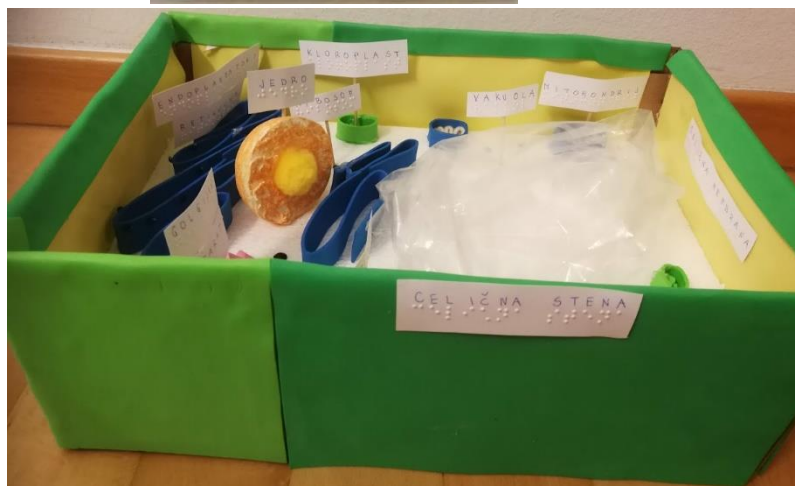


MODELI in MODELIRANJE



RAZVIJANJE PROSTORSKIH PREDSTAV -> NUJNA AKTIVNA VLOGA UČENCEV

- samostojno delo s fizičnimi modeli (prednostno individualno delo, delo v dvojicah ali skupinah),
 - sestavljanje modelov z različnimi sredstvi (npr. iz različnih mas (plastelina) za oblikovanje,...) in pri tem razvijajo prostorske predstave o zgradbi molekulskih ali kristaliničnih snovi, ...



MODELI in MODELIRANJE

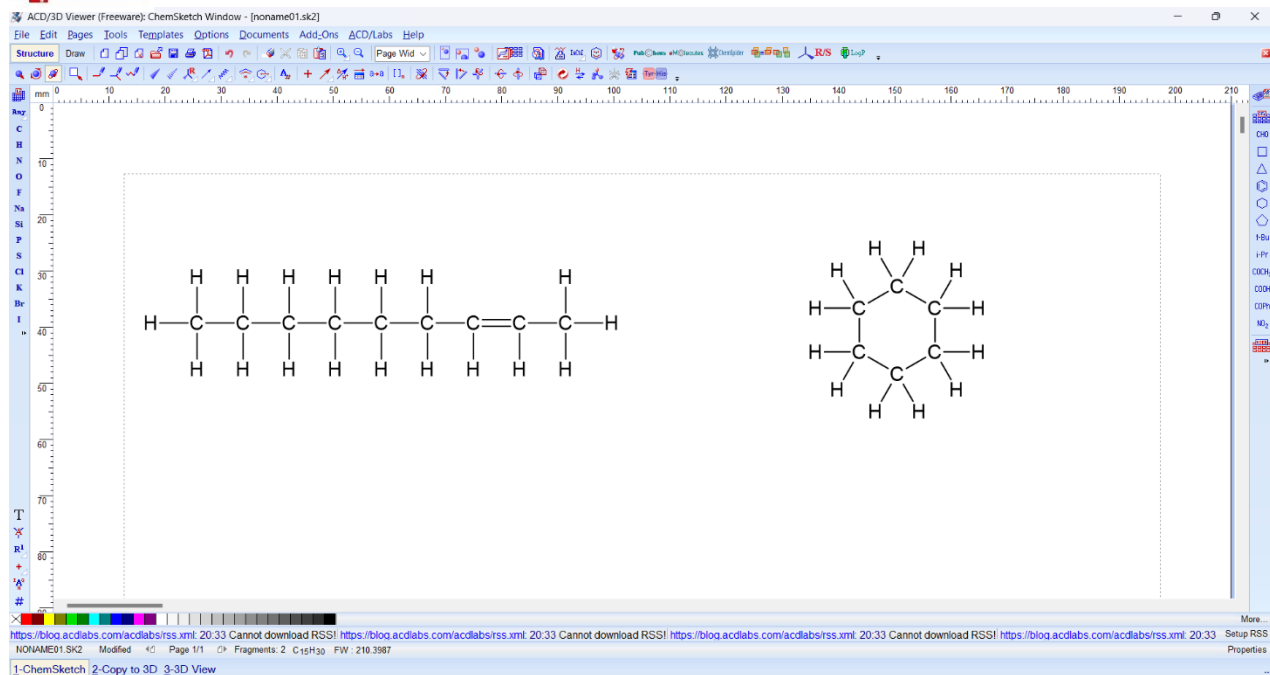


RAZVIJANJE PROSTORSKIH PREDSTAV -> NUJNA AKTIVNA VLOGA UČENCEV

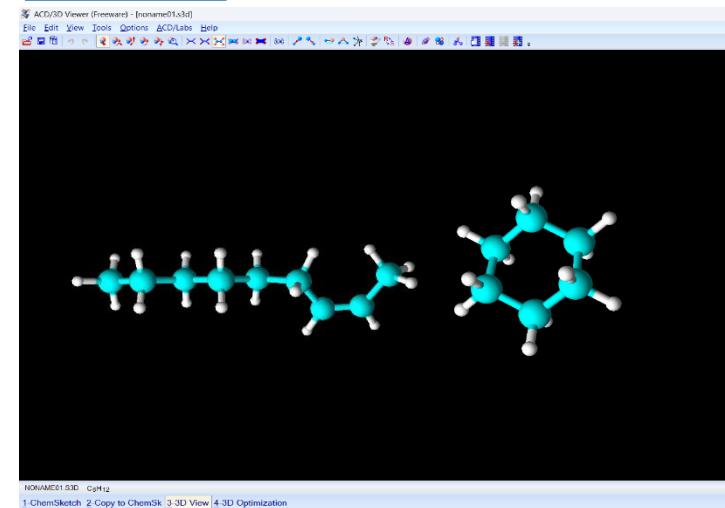
- računalniški modeli, učenje o in ob modelih
- (programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur: ChemsSketch, Chime itd.)



ACD/ChemSketch



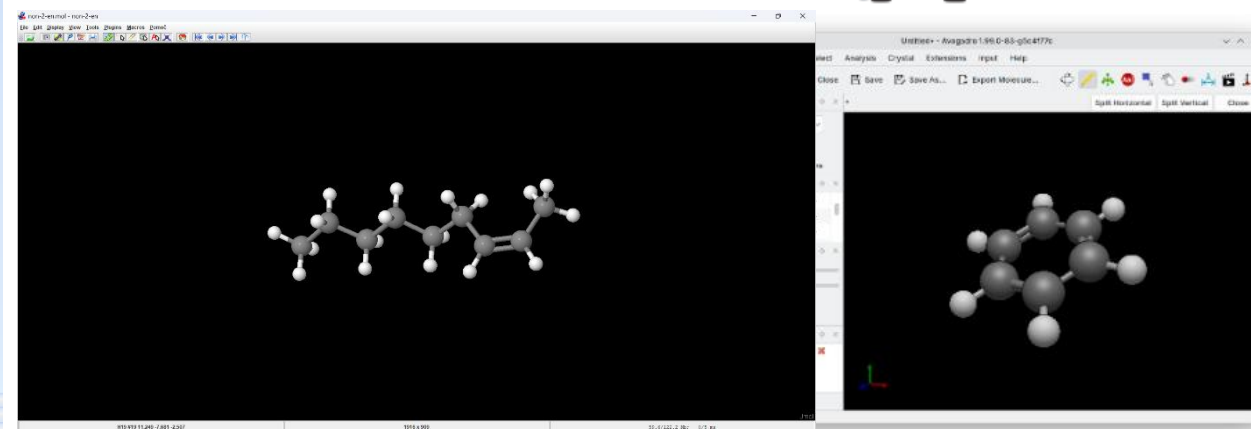
3D Viewer ACD/Labs



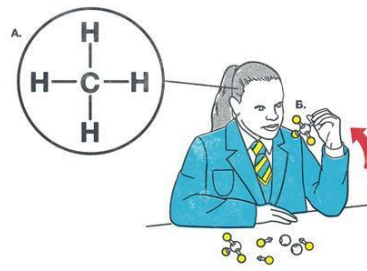
The Jmol viewer for 3D structures

<https://jmol.sourceforge.net/download/>

Avogadro



MODELI in MODELIRANJE



RAZVIJANJE PROSTORSKIH PREDSTAV -> NUJNA AKTIVNA VLOGA UČENCEV

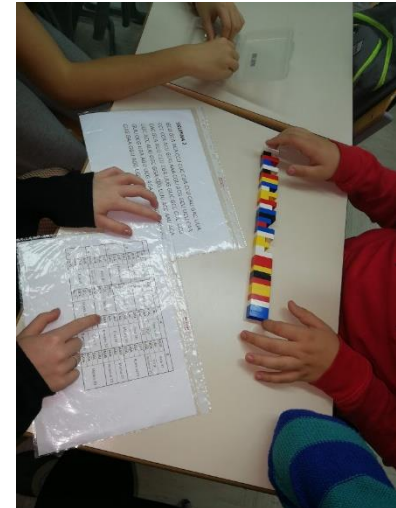
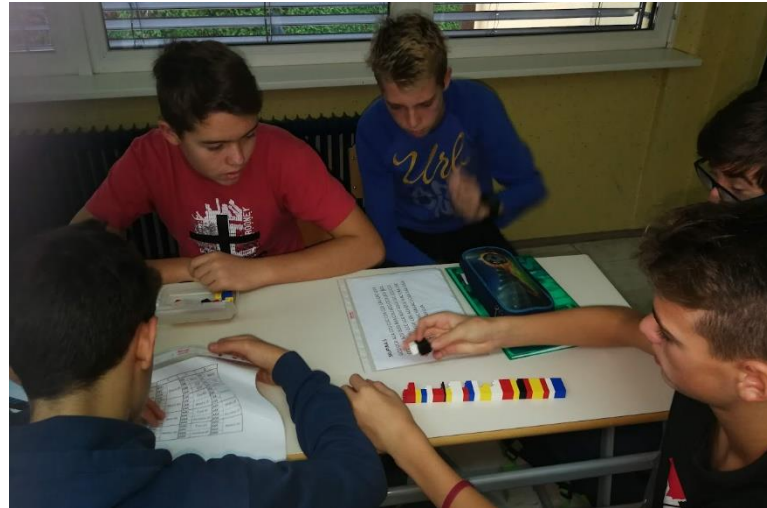
- „živi“ modeli



MODELI in MODELIRANJE

VIZUALIZACIJA -> NUJNA AKTIVNA VLOGA UČENCEV

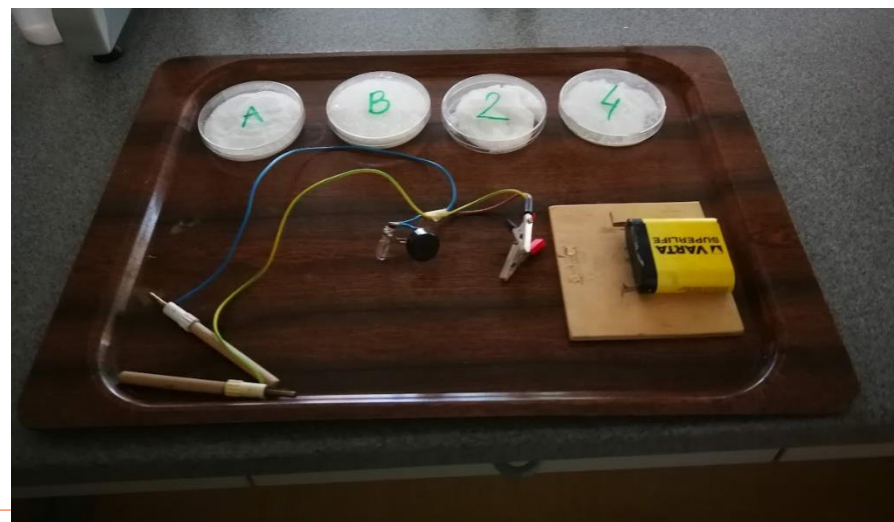
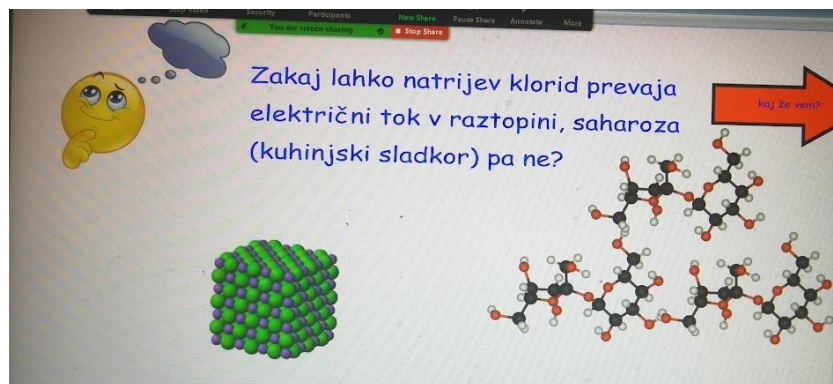
- „gradnja“ modelov, razlaga ob modelih



MODELI in MODELIRANJE

VIZUALIZACIJA -> EKSPERIMENTALNO DELO

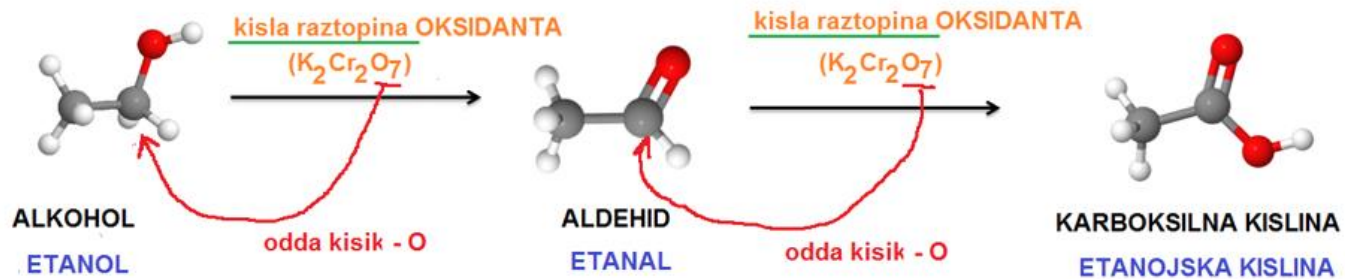
Pri uporabi vizualizacijskih elementov (modeli, submikropredstavitve, animacije) podprte s sodobno digitalno tehnologijo, je pomembno sistematično povezovanje z eksperimentalnim delom.



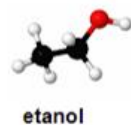
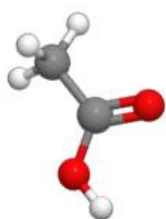
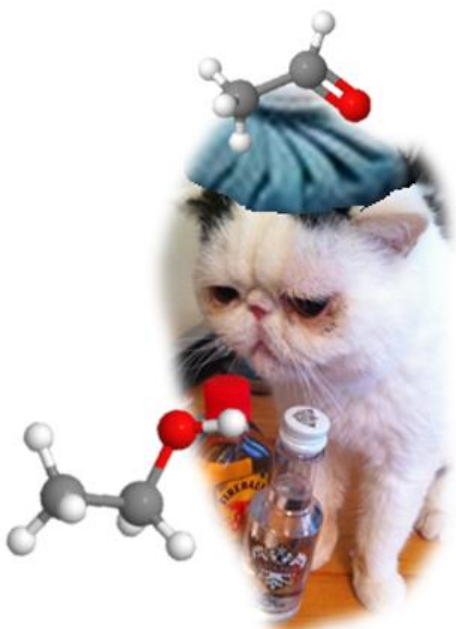
MODELI in MODELIRANJE

VIZUALIZACIJA -> EKSPERIMENTALNO DELO

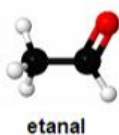
kisla raztopina
OKSIDANTA ($K_2Cr_2O_7$)



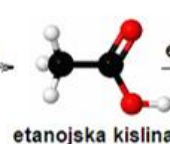
KAJ JE „ALKOHOLNI MAČEK“ IN ZAKAJ DO NJEGA PRIDE?



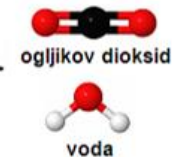
encimi v jetrih



encimi v jetrih

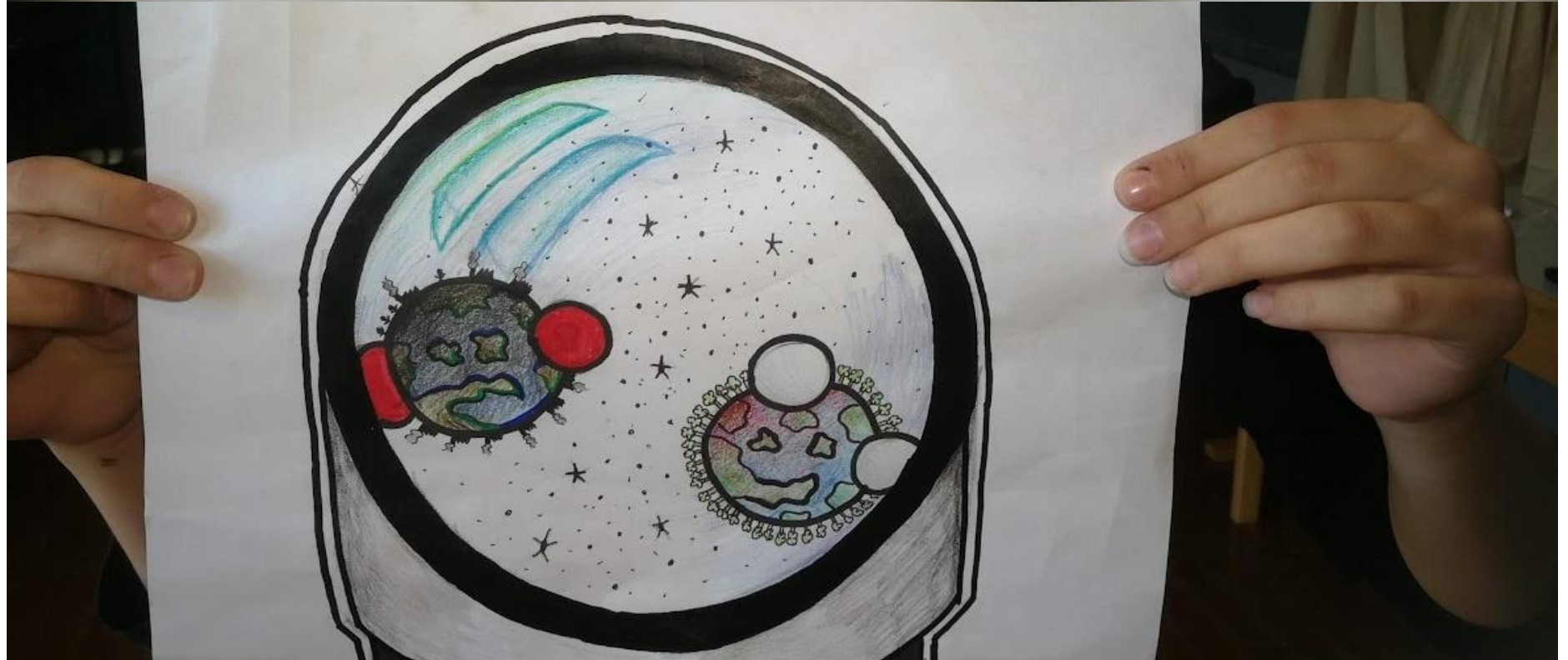
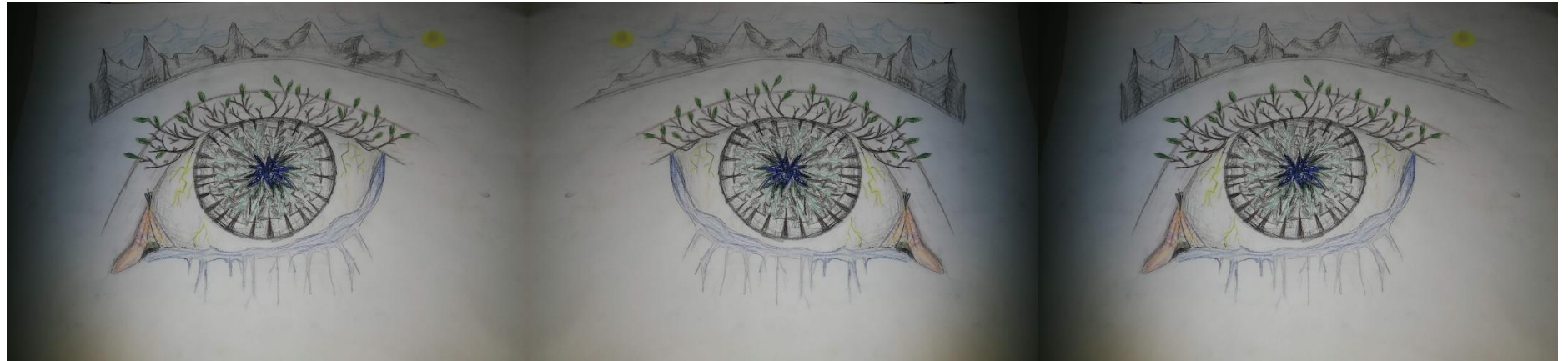


encimi v jetrih



Vizualizacija

➤ Umetnost



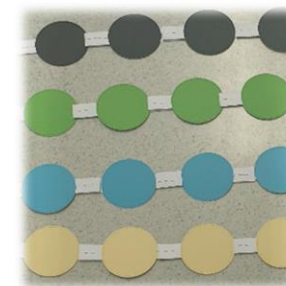
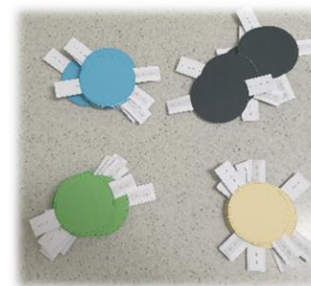
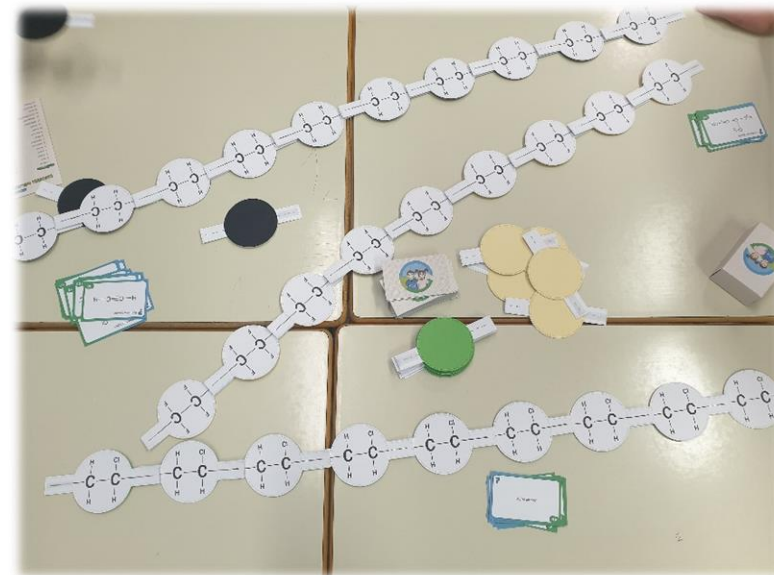
Umetnost in vizualizacija pri naravoslovnih predmetih

- spodbujanje radovednosti
- raziskovanje materialov
- razvijanje domišljije
- poglobljanje in širitev znanja
- krepitev ustvarjalnosti
- lastni dosežki in dosežki drugih
- udejanjanje ustvarjalnih idej





Namizne didaktične igre



Likovno oblikovanje: Barbara Lekše

Tjulenj lisico uči, kako nastanejo kovalentne vezi

Tjulenj in lisica iz polarne zime sta odšla na obisk med Eskime.

»Glej, Eskimi prodajajo sladoled; posladkajva se – brez slabe vesti in brez besed.«

»Kepica spominja na atom,« pravi tjulenj, lisica pa mu odvrne: »Mene bolj na okrogel čokoladni bombon.«

Lisička, ti bom že razložil tako, da kemija tudi tebi razumljiva bo. |

Glej, moj bratec prihaja, še en sladoled, prosim, da večja bo kemijska zabava.

Dogovorimo se, ena sladoledna kepica zdaj ne bo bombon, ampak bo od nekovin zunanji oz. valenčni elektron.

Tjulnja brata prava sladoled si deliti znava.

Jaz dam kepico, ti daš kepico – skupaj sva ustvarila sladoledni par, kemijsko rečeno, elektronski par.

Med nama je zdaj posebna vez, bolj učeno – enojna nopolarna kovalentna vez.



Lisica ugotavlja – torej, če s sestrico lisičko kupiva vsaka po dve kepici sladoleda, jih imava dva para; po kemijsko sta zdaj to dva elektronska para. Med nama s sestrico je zdaj še močnejša vez, dvojna nopolarna kovalentna vez.

Tjulenj zadovoljno prikimava, ker vidi, da lisički kemija postaja prava zabava.

Mimo pride še lisjak, ki tudi sladoled bi lizal rad. Očarati želi lisico, zato ji kupi tri kepice, da ta kar zardi v lica. Skupaj sladoled si zdaj delita, to pomeni 3×2 – sladkata se oba.

A lisica z mislimi pri učenju je, šteje, koliko vezi zdaj imata le. Računa, gleda in razmišlja; takoj ugotovi, da vezi so tri, trojna nopolarna kovalentna vez res zelo močno drži.

Tjulenj želi lisičko še več naučiti, zato se spet po kepici odpravi in navdušen pravi, sladoled si lahko deliva tudi midva, saj sva prijatelja.

A lisica zvitorepka svojega slovesa izdala ne bo zlepa.

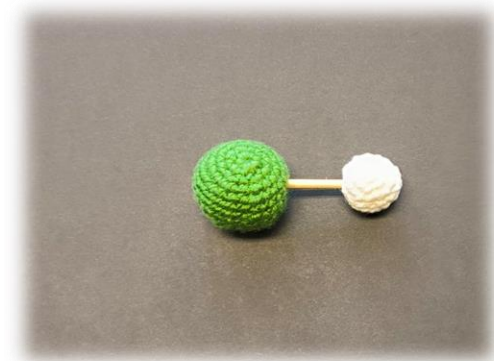
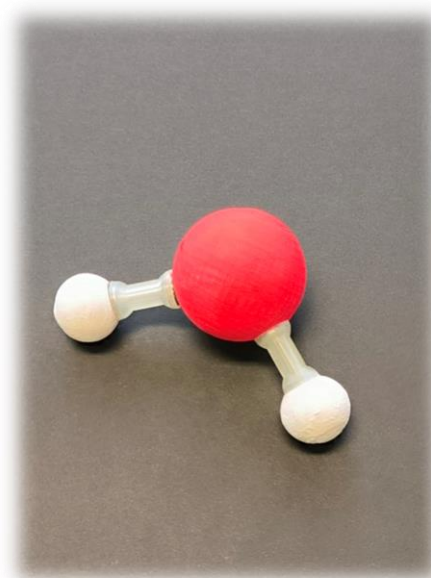
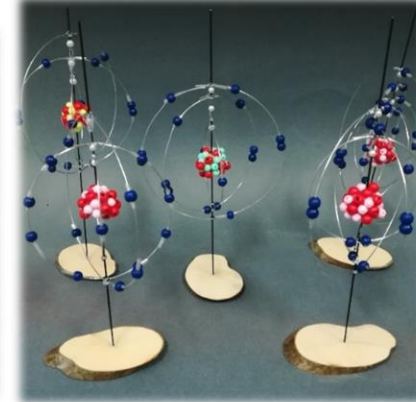
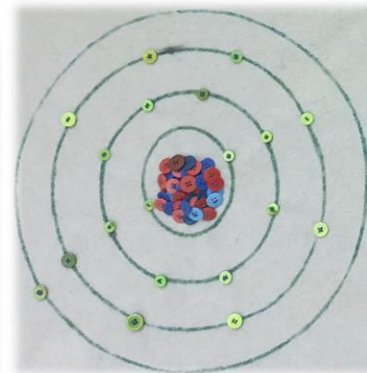
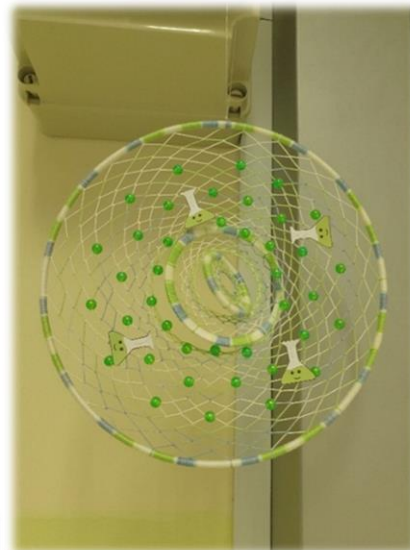
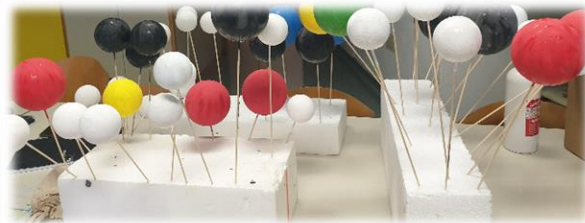
Lisica k sebi sladoled vleče z vsemi močmi, da tjulenj komaj se korneta še drži.



Likovno oblikovanje: Barbara Lekše

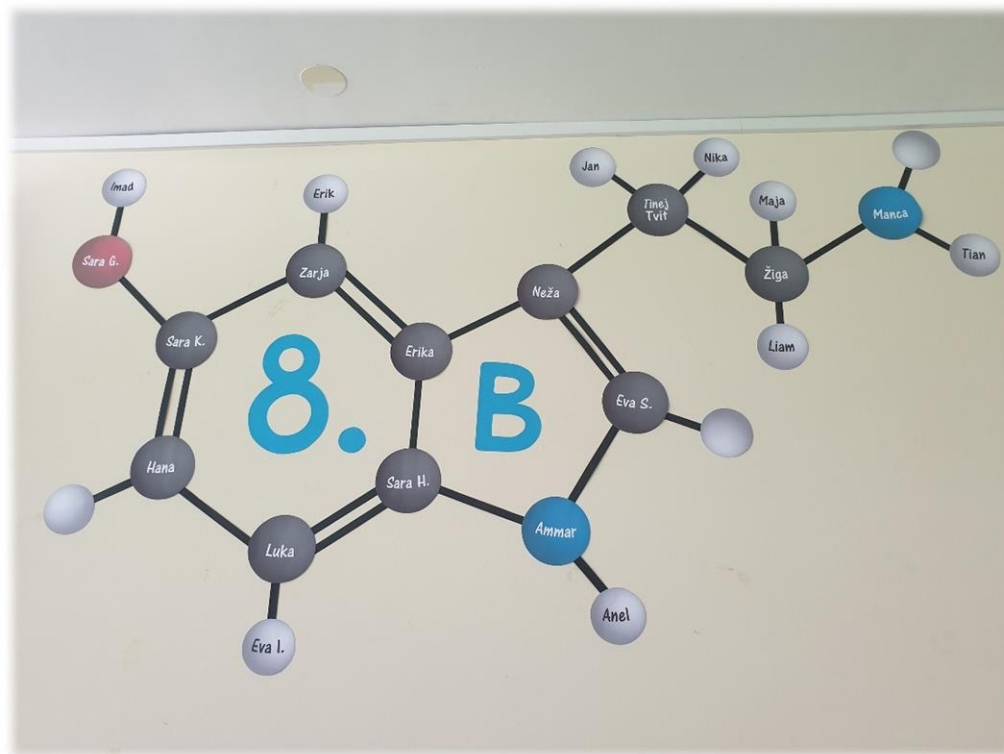


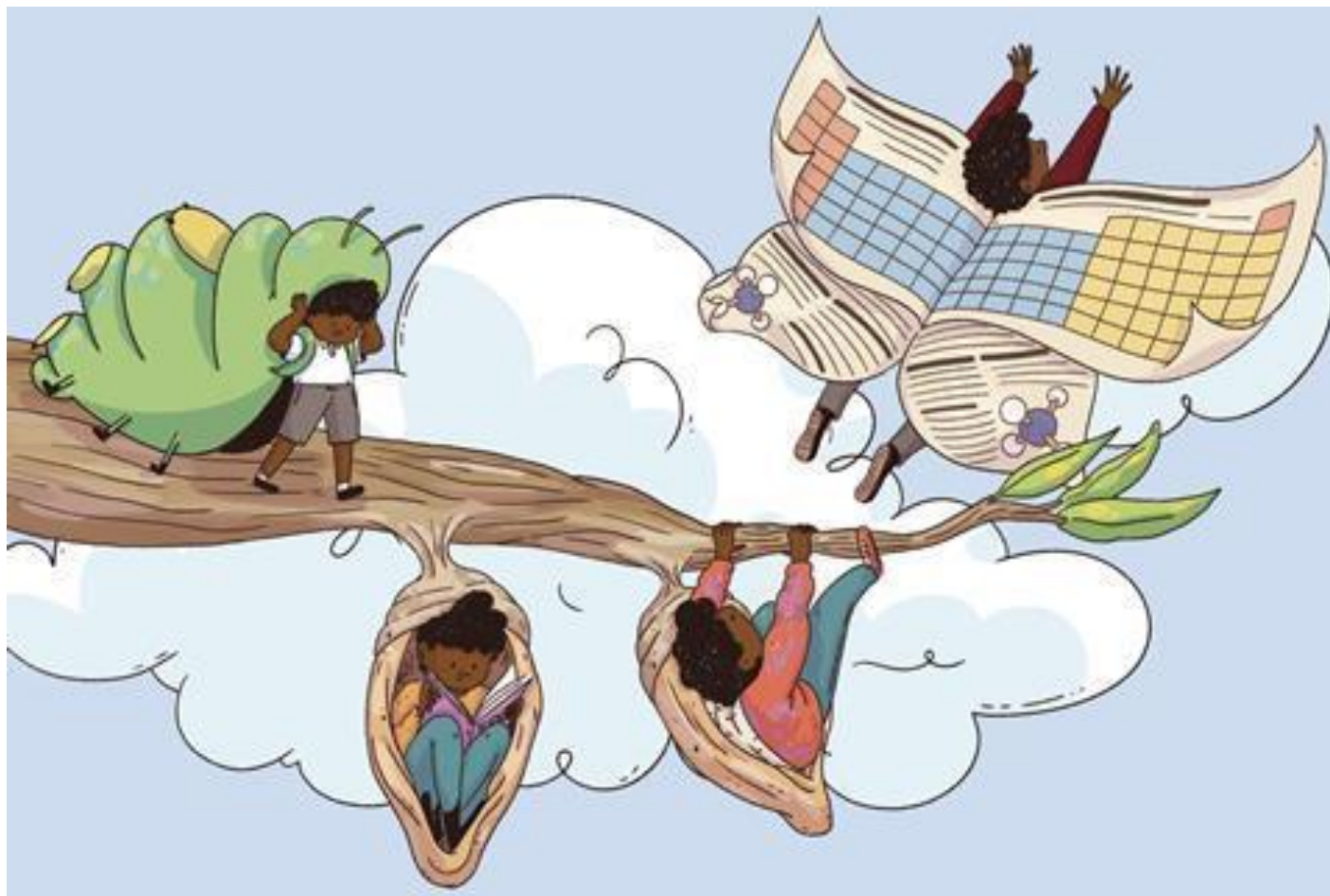






Likovno oblikovanje: Barbara Lekše





<https://edu.rsc.org/>

Hvala za vašo pozornost.