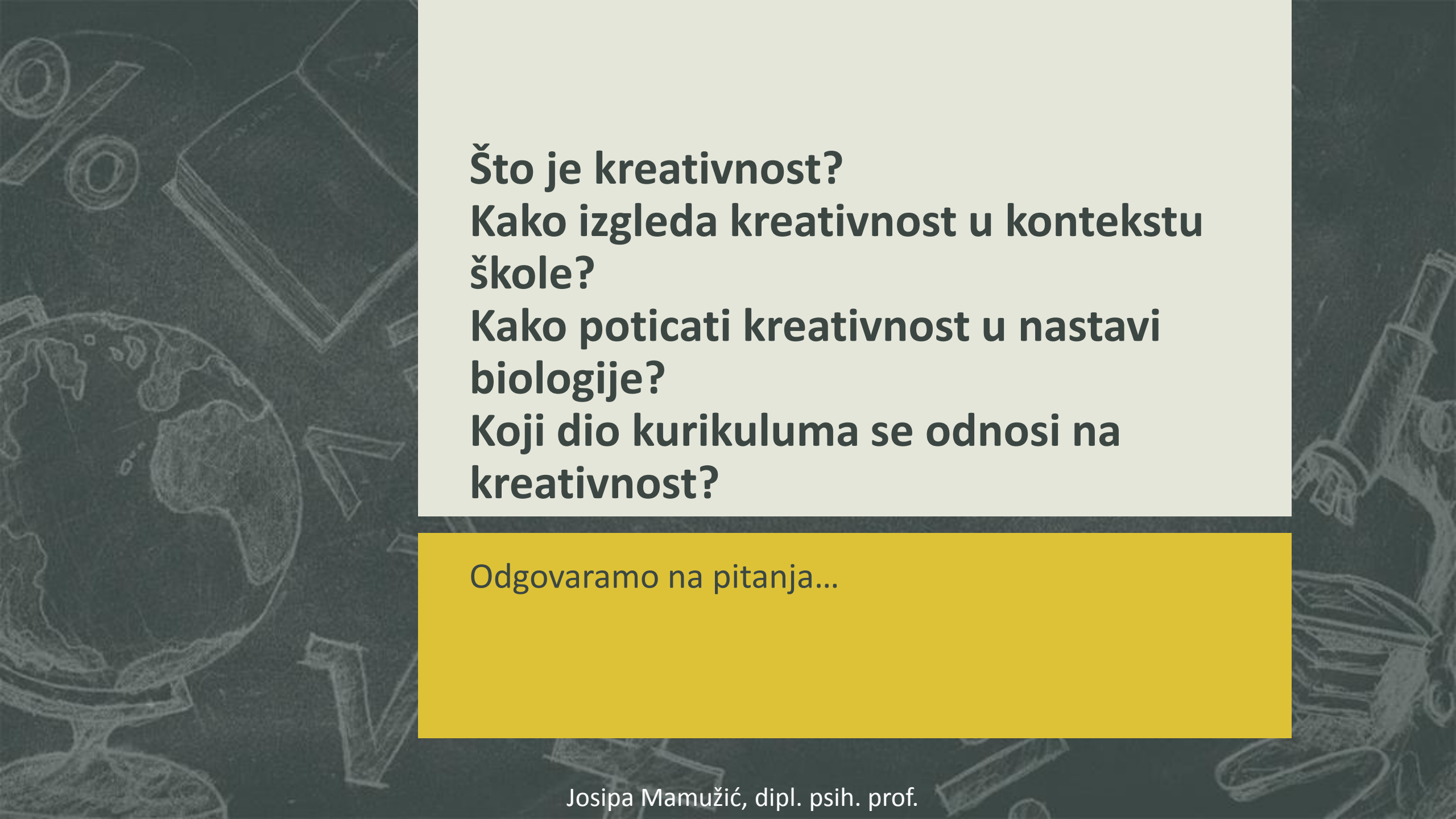




# Poticanje divergentnog mišljenja u nastavi biologije

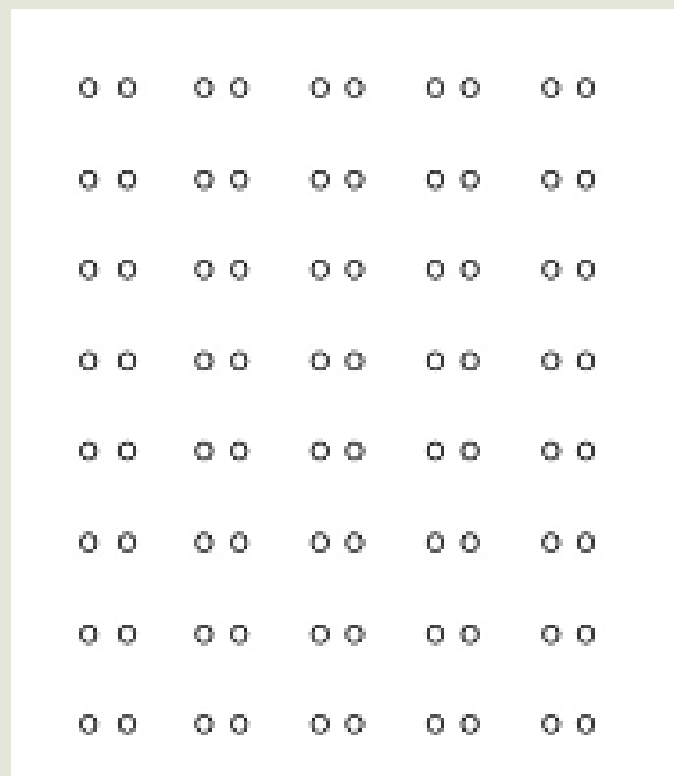
Josipa Mamužić, dipl.psih.prof



**Što je kreativnost?**  
**Kako izgleda kreativnost u kontekstu škole?**  
**Kako poticati kreativnost u nastavi biologije?**  
**Koji dio kurikuluma se odnosi na kreativnost?**

Odgovaramo na pitanja...

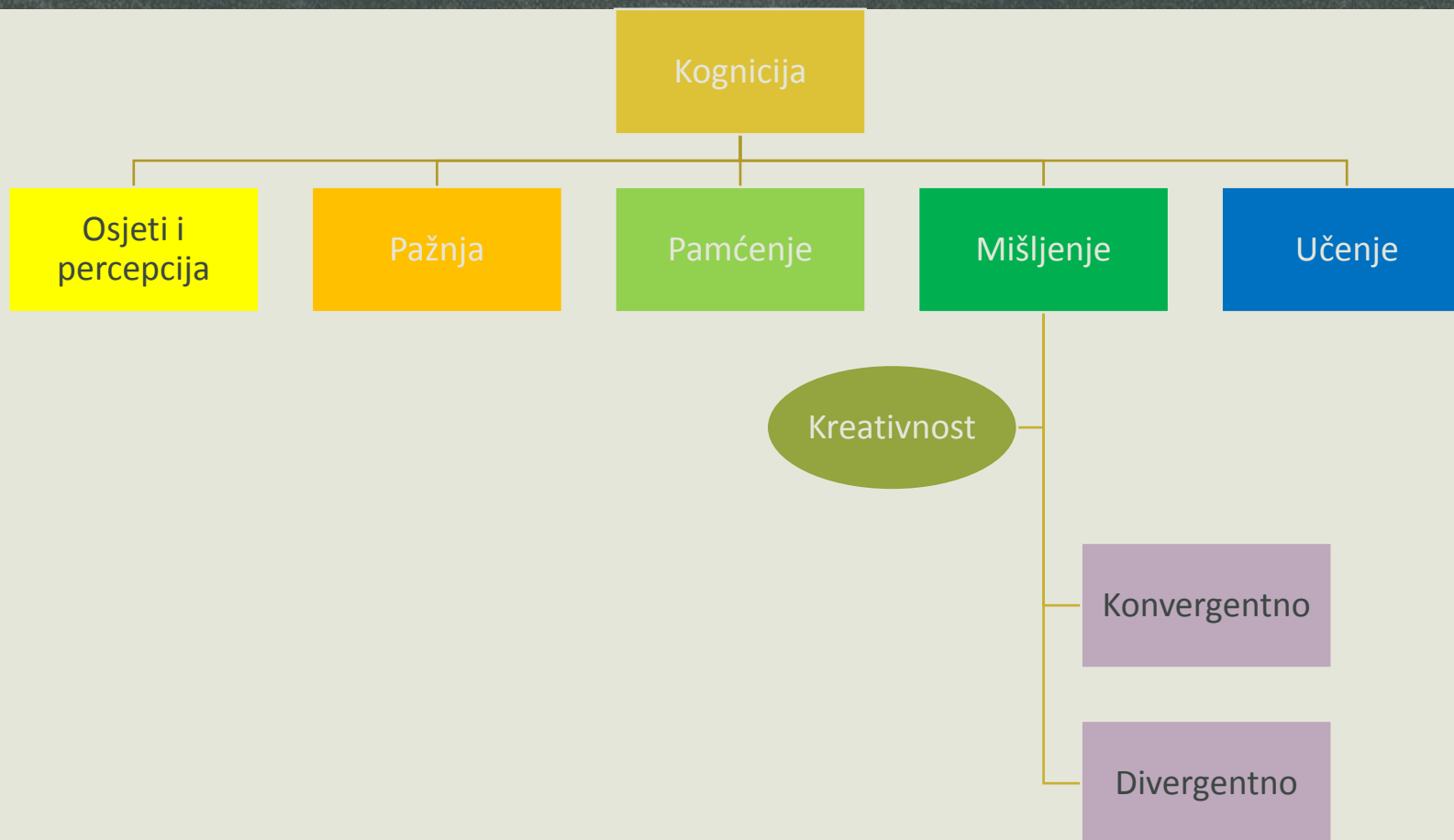
Vježba: dovrši sliku (kružići) , 5 min.



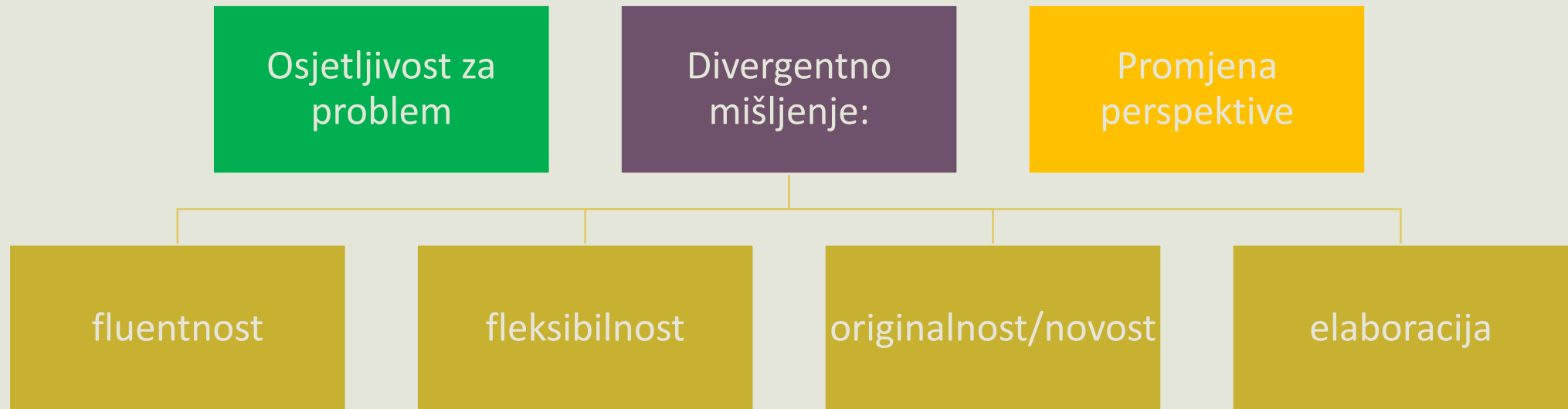
- Sva djeca mogu profitirati iz metoda poučavanja koje uzimaju u obzir razvoj kognitivnih sposobnosti
- Poticanjem i razvojem kreativnosti kod „učenika” razvijamo nove životne vještine
- Mnogim faktorima možemo poticati ili ograničavati kreativnost
- Kreativan možeš biti na beskonačno mnogo načina bez obzira na dob
- Tehnike koje potiču razvoj kreativnog mišljenja ne funkcioniraju poput kalupa
- Trebaju biti napravljene za pojedinca i situaciju u kojoj se pojedinac nalazi

# Što je kreativnost kod djece?

- Svaki put kada samostalno naprave neku novu vezu, vezu koja nije prije postojala
- Kreativnost svoj temelj ima u znanju, nema kreativnosti bez znanja
- Procjena- s obzirom prijašnje stanje
- Program koji potiče kreativnost
  - otvoren za dječja mišljenja, ideje, perspektivu učenja.
- Učitelj/odgajatelj i „učenik” sudjeluju zajedno u procesu učenja.



# Kreativnost kao kognitivna sposobnost



## Divergentno mišljenje (DM)

- Procesiranje informacija u širokom opsegu (npr. velik broj alternativa, višestruki načini rješenja i sl.)
- Tražimo dalje od prvotnog rješenja
- Nasumične veze nepovezanih područja
- Najbliže pojmu kreativnosti (sinonim)
- Učvršćuju veze od prije nepovezanih memorijskih čvorića
- Potiče stvaranje asocijacija

## Zahtjevi

- Pokušati promijeniti perspektivu
- Biti otvoren prema novim iskustvima (kriticizam ubija divergentnu produkciju)
- Kvantiteta nasuprot kvaliteti – "za dobru ideju treba puno loših"
- Kombiniranje ideja i njihova modifikacija
- Prekoračiti granicu poznatih paradigmi bez straha

# Primjer: pokazati kako je moguće odrediti visinu neke visoke zgrade pomoću barometra.

## Točan odgovor:

- Pomoću razlike u očitavanju na barometru na dnu i vrhu zgrade.

## I još točnih odgovora:

- Odnijet ću barometar na vrh zgrade, vezat ga za dugačak konopac, spustit ću ga do pločnika, a zatim ću ga ponovo podići. Izmjerit ću dužinu konopa. **Dužina konopa** je visina zgrade.
- Odnosi barometar na vrh zgrade i nagni se preko ruba krova. Ispusti barometar, a **štopericom** mjeri vrijeme dok ne tresne o pločnik.
- Na primjer, možete iznijeti barometar van, pod pretpostavkom da je sunčan dan, izmjeriti visinu barometra, zatim dužinu njegove **sjene**, dužinu sjene zgrade, i onda običnom proporcijom, uz pomoć Talesovog teorema, izračunati visinu zgrade!
- ...

# Komponente DM



## Fluentnost

- Produkcija mnogo problema, ideja, rješenja, alternativa
- Logika: u većem broju, veća je vjerojatnost da ćemo naći ono što trebamo.
- Postoje brojne tehnike kako povećati fluentnost, a treninzi kreativnosti pokazuju da se fluentnost može uvježbati.

## Fleksibilnost

- Sposobnost produciranja ideja ili objekata na mnogo različitih načina s obzirom na jednak podražaj.
- Sposobnost napuštanja starih načina mišljenja i kretanje u novom pravcu.
- Osobito korisna kada metode logike ne daju rezultate.
- Ovakav način mišljenja zahtjeva sagledavanje iz drugog kuta, toleranciju kontradiktornog, alternativne planove, drugačije pristupe.





Brzina  
mišljenja



Asocijacije



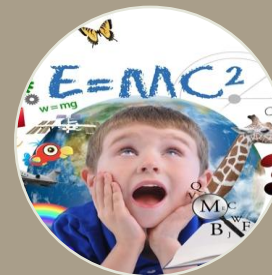
Velik broj  
ideja



Učenici koji su dobri u fluentnosti



Rješavanje istih  
problema na različite  
načine



Snalažljivost u  
različitim kontekstima



Učenici koji su dobri u fleksibilnosti

## Originalnost

- Pomicanje od očitog, poznatog, sigurnog, razbijanje rutine, mentalni skok, mentalna snaga kreativnosti.
- Originalne ideje su većinom prezentirane kao unikatne, genijalne, revolucionarne, iznenađujuće, neobične, nekonvencionalne, nove, čudne, zapanjujuće...
- Originalnost je moguće potaknuti analogijama i metaforama.
- Za originalnost treba hrabrost jer automatski postajemo dio manjine.

## Elaboracija

- Dodavanje detalja, popunjavanje praznina, uljepšavanje, odgovor na pitanje „Što još?“, razrada ideje
- Dobro primjenjiva u školi na već postojećim prihvaćenim idejama
- Omogućuje ideji da bude razumljiva, realna ili estetski ugodna
- Preciznost
- Ovisi o materijalu i medijima s kojima radimo



Posjeduju i  
dobro vladaju  
znanjem



Prezentacijske  
vještine



Kritičko  
mišljenje



Učenici koji daju originalna rješenja...



Čitanje: razumije elemente priče i generalizira ih, može elaborirati jednu ideju pomoću druge...



Matematika: analiza i definicija problema, podupire zaključke dokazima...



Znanost: razumije osnovu znanstvenih istraživanja, postavljanje problema, eksperimentira i zaključuje, može analizirati koliko dobro neki dizajn ili objekt rješavaju problem...



Učenici koji dobro elaboriraju...

## Kreativan učenik u znanosti?

- Motivacija za čitanjem i sudjelovanjem u znanstvenim istraživanjima, stvaranje znanja, usmjerenost prema relevantnim problemima, vještine prepoznavanja sličnosti i uzročnosti, strpljenje i upornost u aktivnostima (Kocabas, 1993).

## 3 dimenzije:

- Kreativno mišljenje
- Znanje
- Istraživačke vještine

(Park, 2011)

Biologija i kreativnost-definiranje problema, analogija, objašnjenja neočekivanih nalaza, testiranje hipoteza

# Kreativno poučavanje (što radi učitelj i koje prilike ima učenik)



## Posebice u kontekstu biologije

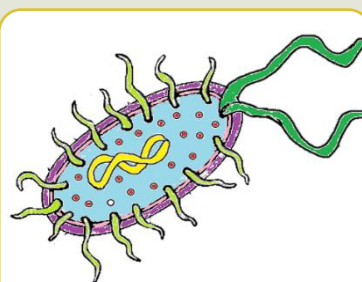
- Aktivnosti koje uključuju promatranje i klasificiranje
- Planiranje i odabir metodologije, formiranje hipoteza, upotreba opreme, zaključci iz podataka

# Prilike za divergentno mišljenje i imaginaciju

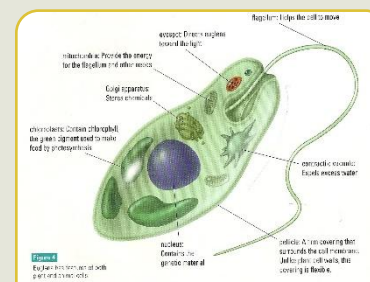
## Likovne tehnike (Hadzigeorgiou, 2012)



Kreativno rješavanje problema



Rješavanje problema iz budućnosti



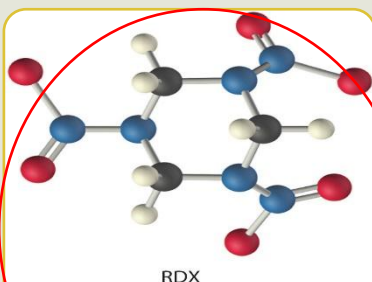
Kreativno pisanje



Znanstveno istraživanje



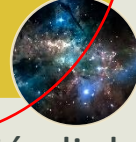
Web 2.0 alati



Stvaranje analogija u svrhu boljeg razumijevanja postojećih fenomena



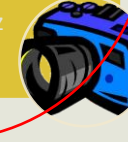
Izazivanje učenika na stvaranje veza između naizgled nepostojećih stvari



Rješavanje misterija



Učenje i poučavanje uz pomoć umjetnosti



# Radionica (45 min):

- 6 grupa (5 članova max.)

- Tri verzije stripa:

- Prazne sličice s tekstom koje treba nadopuniti i naslovom (likovno)-koristiti neki neobičan materijal (fleksibilnost)
    - Postojeće sličice (neodređene) s naslovom uz određeno gradivo (verbalno) (fluentnost)
    - Postojeće sličice (gradivom određene) prazan tekst i naslov(neobičan) (originalnost)

2x2x2 grupe rade istu vrstu stripa  
Prezentacija radova i objašnjenje logike

- Bodovanje

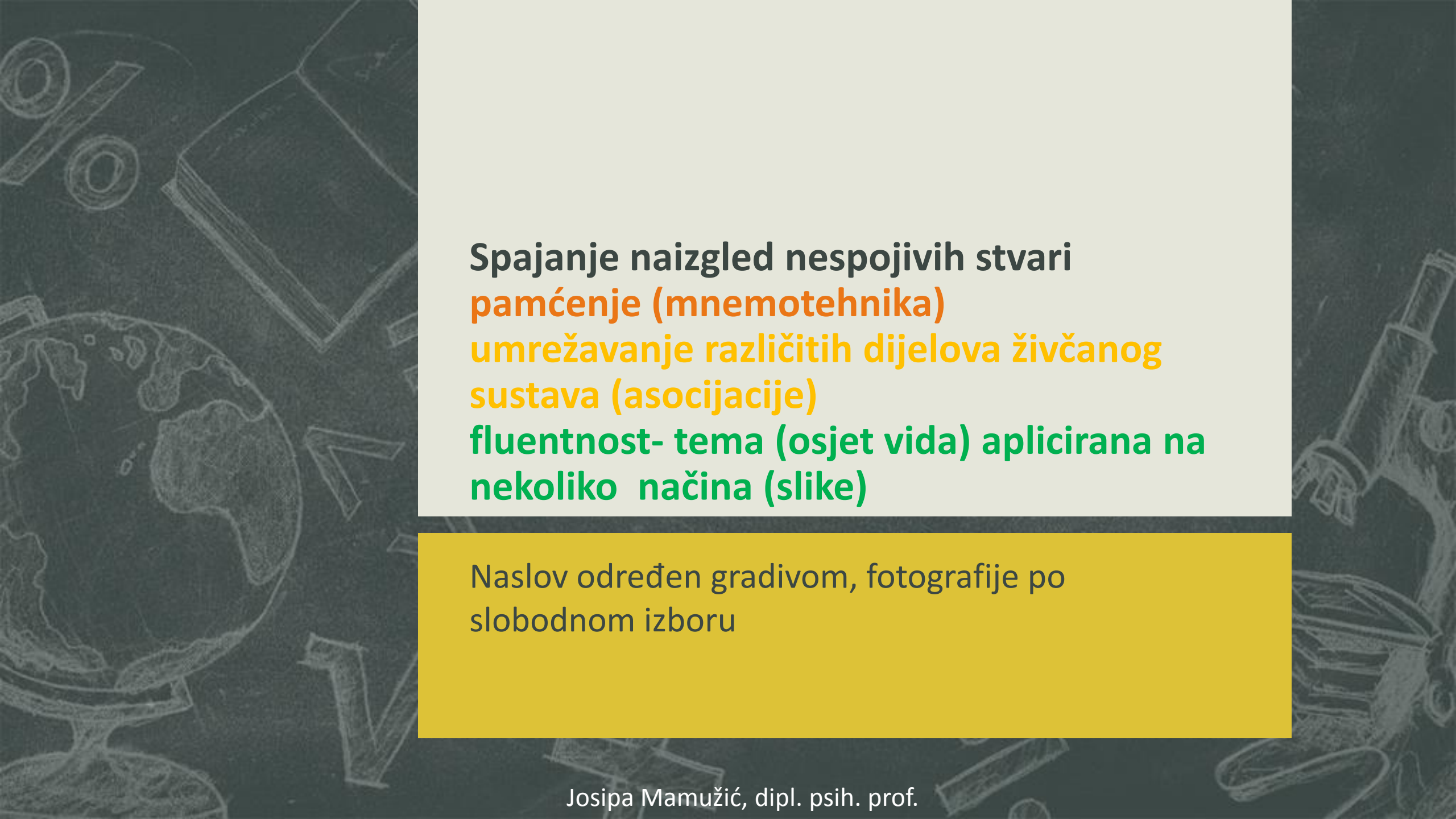
- PRAG: Relevantnost s temom – je li učenik uspio iskoristiti svoje znanje za zadatak
  - Fleksibilnosti-za koliko različitih kategorija je korišten materijal
  - Fluentnost-na koliko načina koristimo jednu temu unutar jedne kategorije
  - Elaboracija-koliko detalja, što više detalja to bolje
  - Originalnost-10% najboljih (najrjeđih odgovora)

Što više bodova- ocjena/privilegija

# OSJETILO VIDA



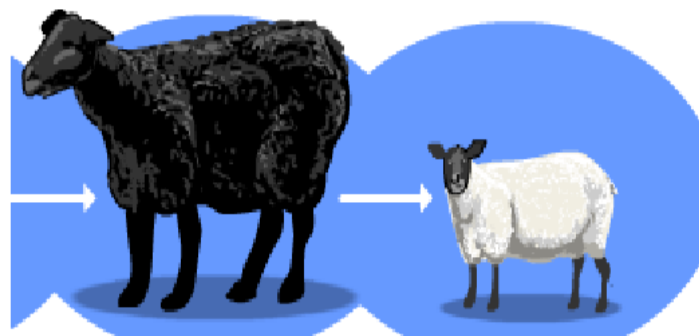
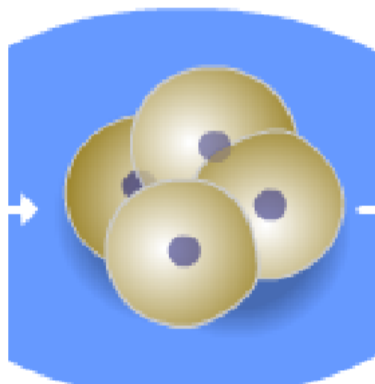
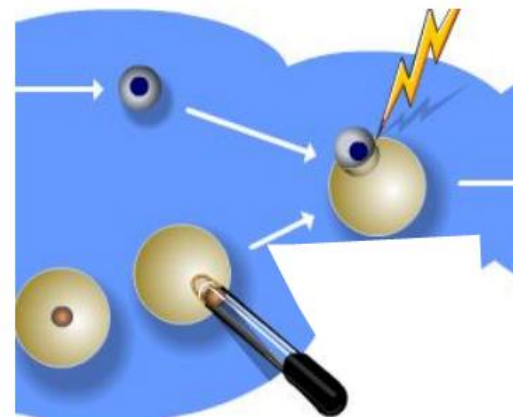
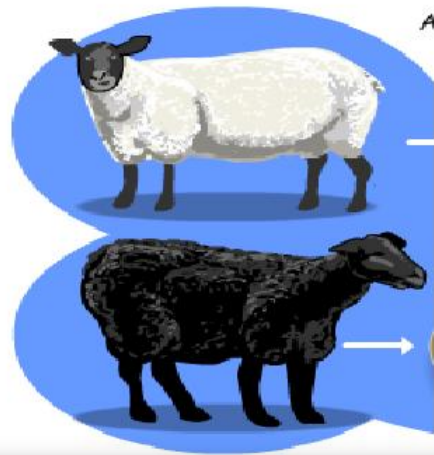
Josipa Mamužić, dipl. psih. prof.

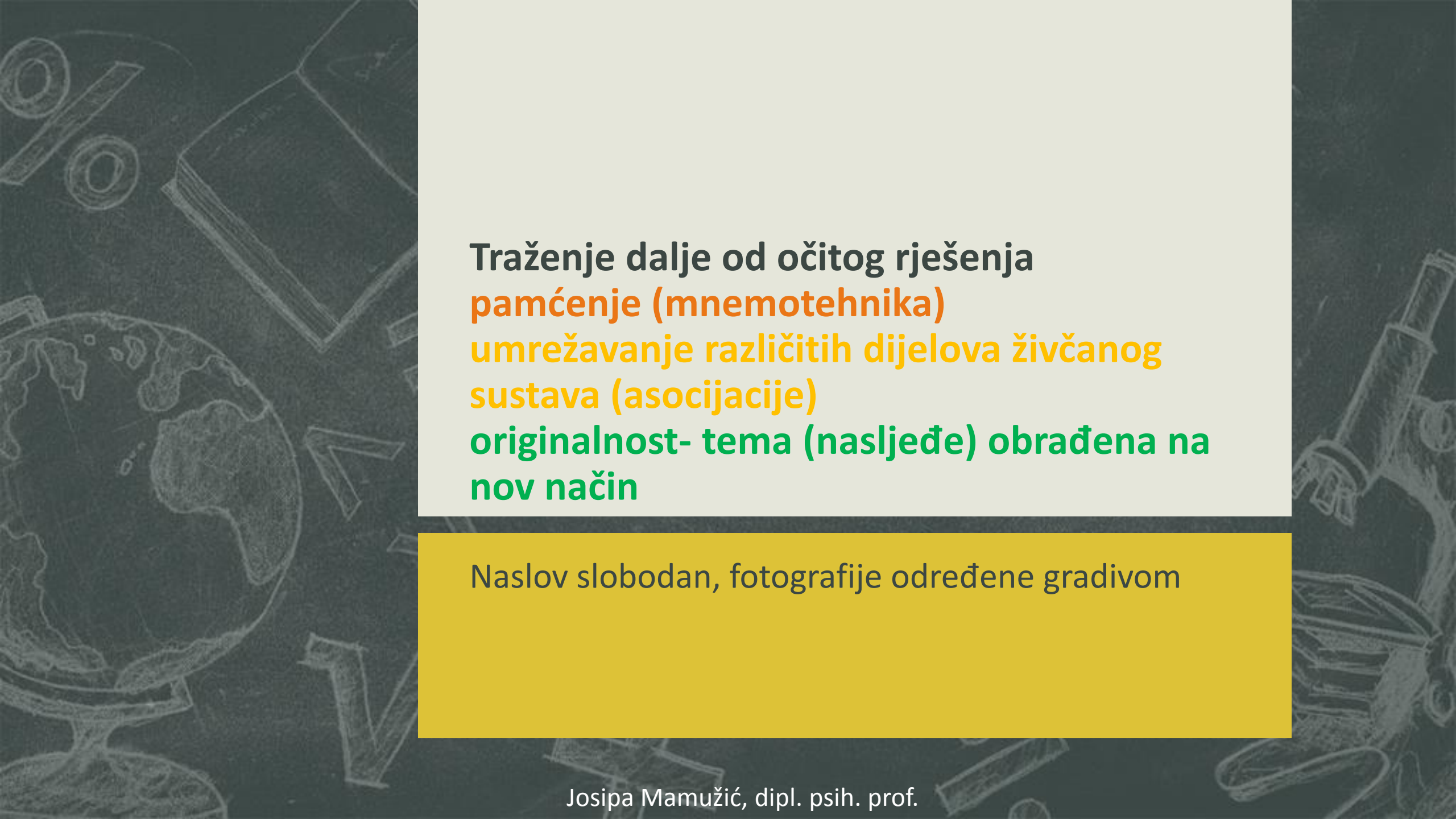


Spajanje naizgled nespojivih stvari  
**pamćenje (mnemotehnika)**  
**umrežavanje različitih dijelova živčanog sustava (asocijacije)**  
**fluentnost- tema (osjet vida) aplicirana na nekoliko načina (slike)**

Naslov određen gradivom, fotografije po slobodnom izboru

# MAŠTA JE VAŽNIJA OD ZNANJA





Traženje dalje od očitog rješenja  
**pamćenje (mnemotehnika)**  
**umrežavanje različitih dijelova živčanog sustava (asocijacije)**  
**originalnost- tema (nasljeđe) obrađena na nov način**

Naslov slobodan, fotografije određene gradivom

# Virusi i bakterije

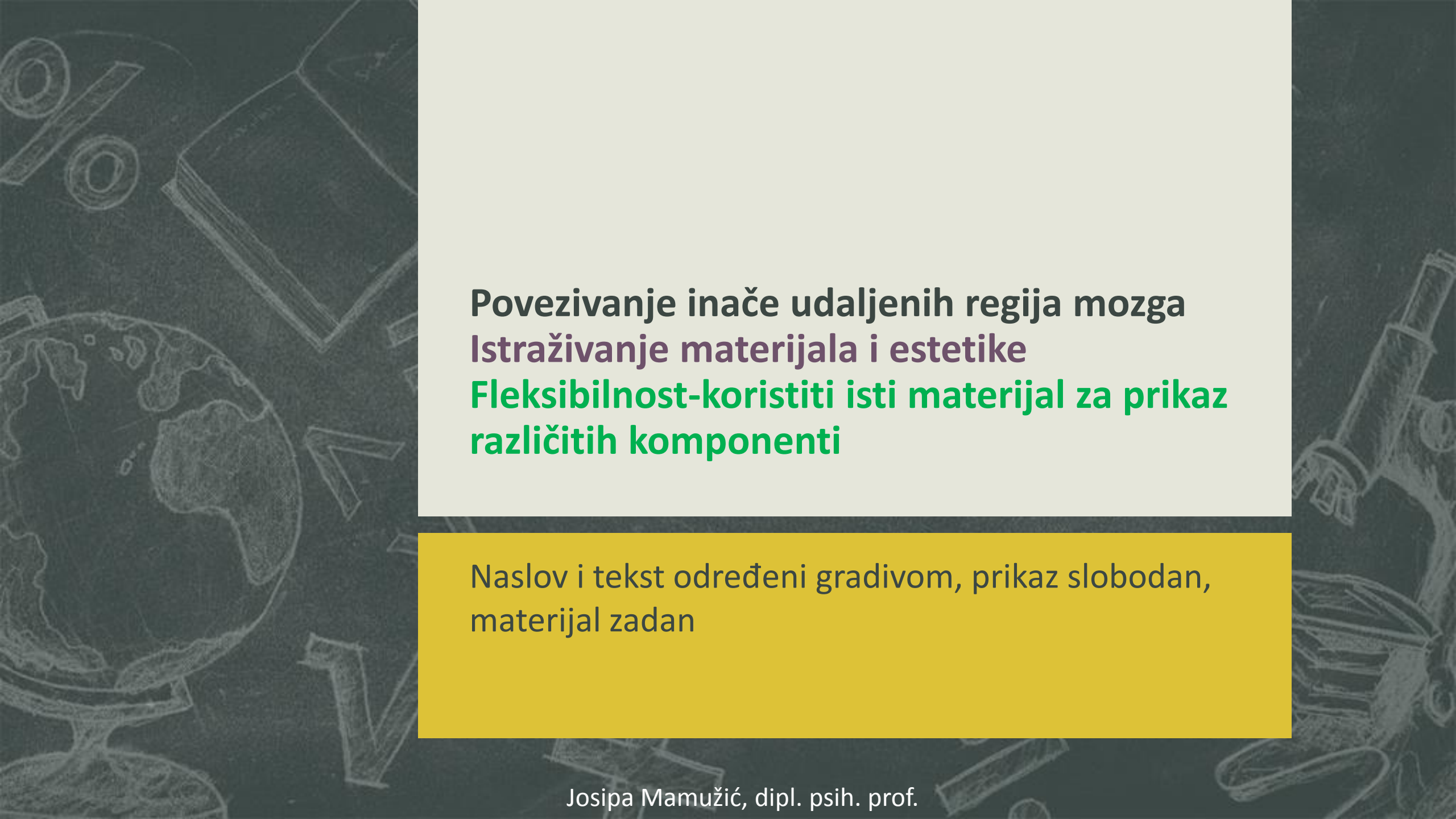


Bakterije i virusi izazivaju bolesti, vrlo su mali i mogu se razmnožavati ogromnom brzinom.

Bakterije su jednostanični oblik života. U samo jednoj stanici postoji sve što je neophodno za život – lanci DNK i stanični organi, koji proizvode bjelančevine i snabdijevaju bakterije energijom. Bakterije imaju vlastiti metabolizam – poput nas ljudi. Razmnožavaju se diobom.

Oni se uglavnom sastoje od samo jednog lanca DNK i ljuske od proteina. Nemaju vlastite organe za dobivanje energije, proizvodnju bjelančevina ni razmnožavanje. Uz to, virusi su daleko manji od bakterija. Virusi se mogu razmnožavati samo uz pomoć drugih organizama. Oni krijumčare svoj genetski materijal u tuđe stanice i zatim ih programiraju.

Uz pomoć tog trika, stanice domaćina počinju proizvoditi isključivo čestice virusa, sve dok stanica ne pukne, i te čestice se ponovo nađu na slobodi. Svaki pojedinačni virus se „specijalizira“ za određenu vrstu stanica. Neki od njih napadaju biljke, drugi životinje ili ljude – a neki čak i bakterije.



Povezivanje inače udaljenih regija mozga  
Istraživanje materijala i estetike  
Fleksibilnost-koristiti isti materijal za prikaz  
različitih komponenti

Naslov i tekst određeni gradivom, prikaz slobodan,  
materijal zadan











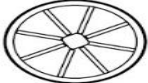





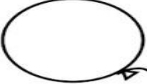








# Smjernice

- Vježbu koristiti u radu u grupi ili individualno za svakog učenika
- Unutar vašeg predmeta ili u korelaciji s drugim
- U jednoj nastavnoj jedinici ili kroz više
- Učenicima prvo objasniti što se od njih očekuje
- Broj bodova povezati s „nagradom” u obliku ocjene, povlastice i sl.



# Umjesto zaključka prepoznamo vrste divergentnog mišljenja

(i provjerimo u kojoj ste vrsti mišljenja najbolji u vježbi s početka sata)

Sara					
Iva					
Tin					
Dora					
Dino					

Fluentnost

Fleksibilnost

Originalnost

Elaboracija

Pitanja?

Hvala na pažnji!