



Pokusi u nastavi geografije

ogledni primjeri prilagodbe metoda, sadržaja i aktivnosti za darovite
učenike

Mladen Tota, prof.

Kulturne i povijesne znanosti

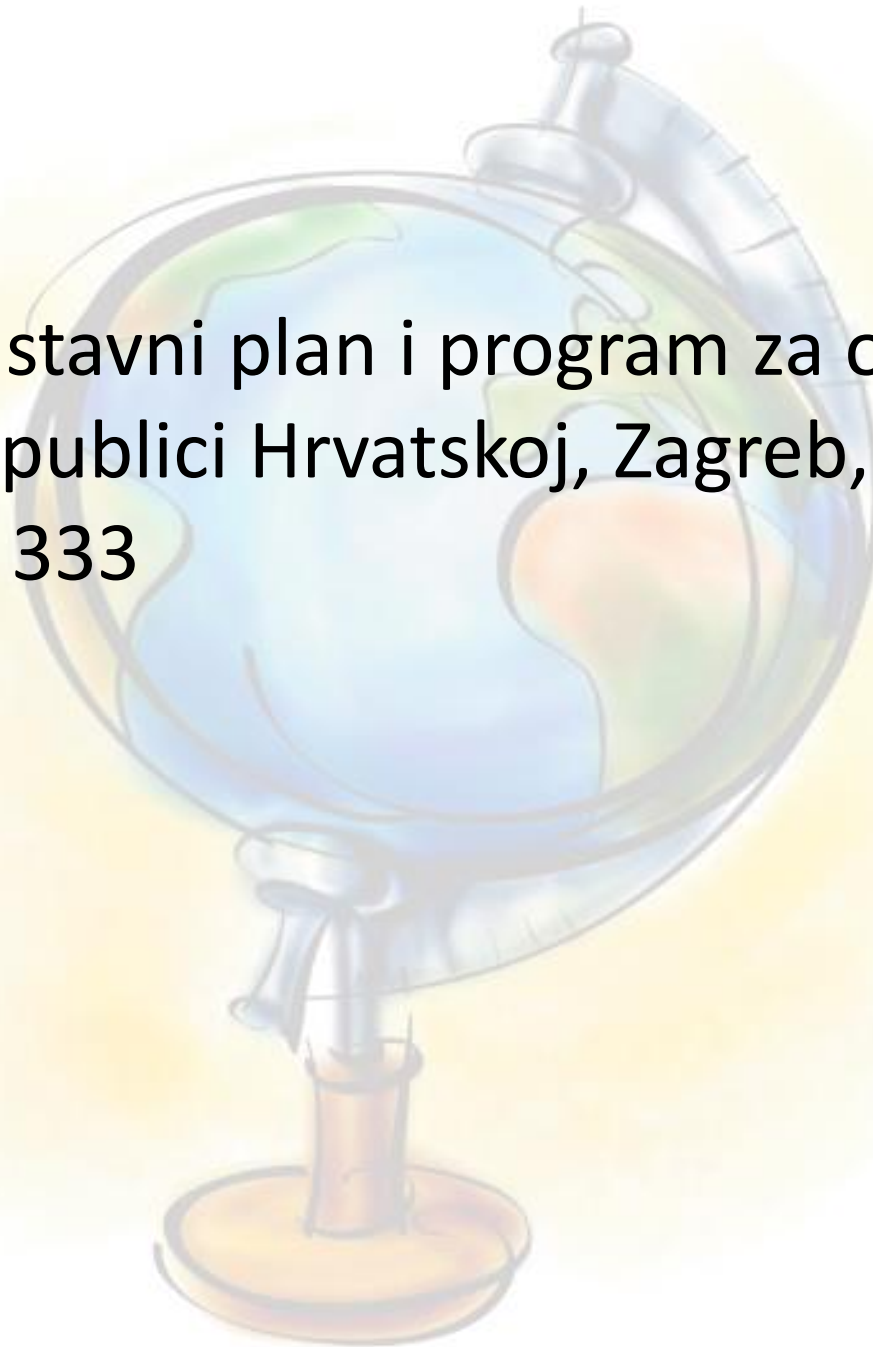
Ekonomске znanosti

**NASTAVA
GEOGRAFIJE**

Prirodne znanosti

Kulturne i socijalne znanosti

- Okvirni nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj, Zagreb, lipanj 1993., str. 333

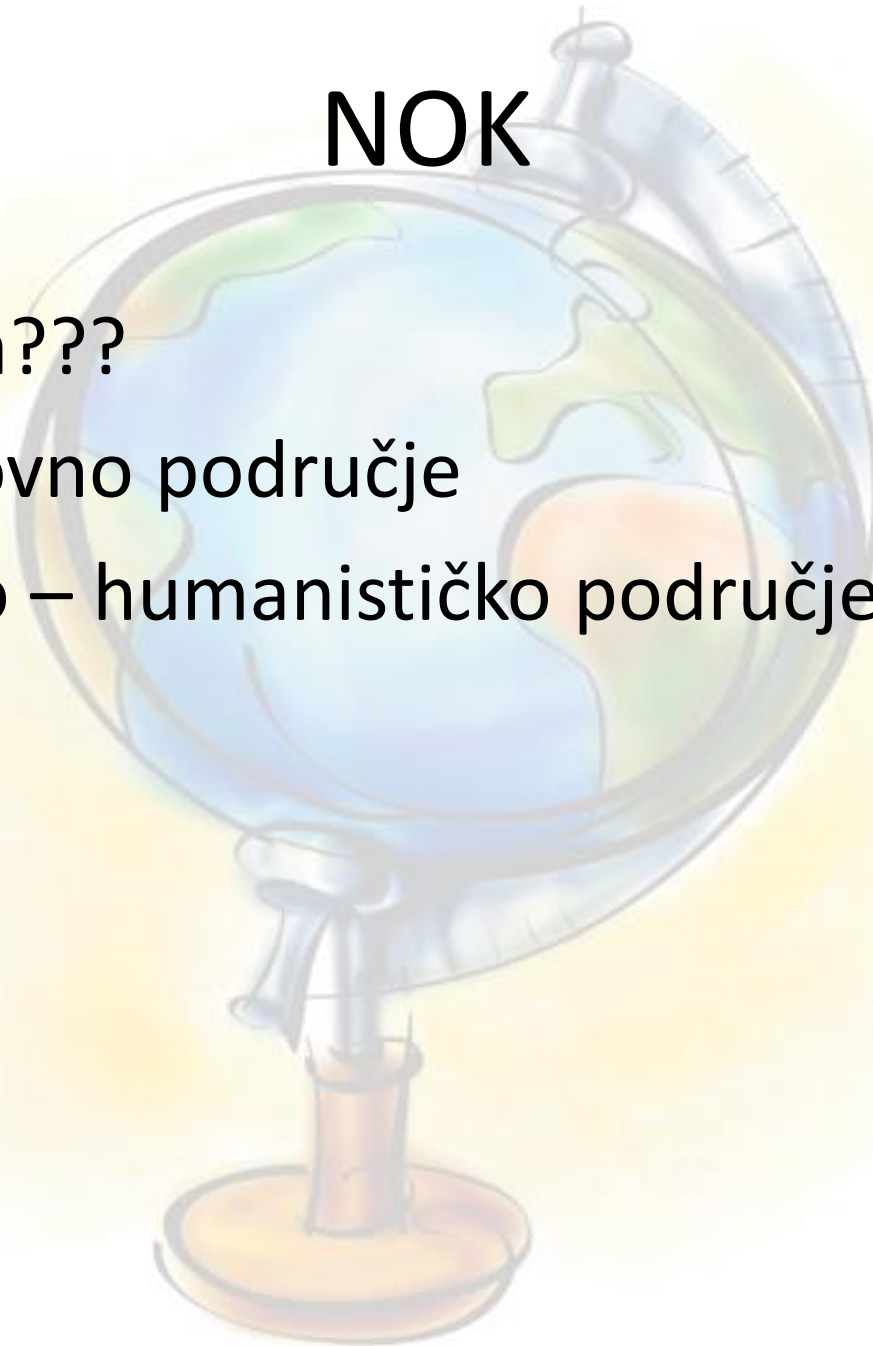


Ciljevi nastave geografije

- Omogućiti učenicima da **steknu osnovno znanje o Zemlji i shvate značenje prirodnih elemenata** (reljef, klima, vode, tlo, vegetacija) i **društvenih pojava i procesa** (stanovništvo, prostorni raspored, oblici djelatnosti i naselja) u predočavanju gospodarske aktivnosti s gledišta suvremenog značenja i procesa razvoja
- Omogućiti učenicima **da prošire osnovna znanja o geografskoj karti** i navikavati ih da upotrebljavaju kartu i atlas u svakidašnjem životu
- **Osposobiti učenike da uočavaju** specifična obilježja i različitosti stupnjeva **povezanosti prirodne osnove i socijalnogeografskih struktura**
- Osposobiti učenike da promatraju i upoznaju promjene u geografskoj stvarnosti, **razvijati u njima sposobnosti kritičke analize** konkretnih situacija kao osnove mišljenja, radi jačanja potrebe za uključivanjem u pozitivnu društvenu praksu i život zajednice
- **Upoznati učenike s geografskom stvarnosti Hrvatske**, kako bi uočili njezin položaj i ulogu u suvremenom svijetu
- Uputiti učenike u **prostorne odnose suvremenih gospodarskih i političkih grupacija** u svijetu i u prostornu stvarnost suvremenog svijeta
- **Upoznati učenike s intenzivnim procesom narušavanja kvalitete okoliša i nužnom potrebom njegova čuvanja** od daljnje degradacije, odnosno poboljšanja kvalitete ugroženih elemenata i lokaliteta
- Stalnom aktualizacijom geografskih nastavnih sadržaja **razvijati u učenicima interes za kontinuiranim praćenjem geografske stvarnosti** u zemlji i u svijetu te potrebu za samostalnim učenjem i stalnim geografskim obrazovanjem,

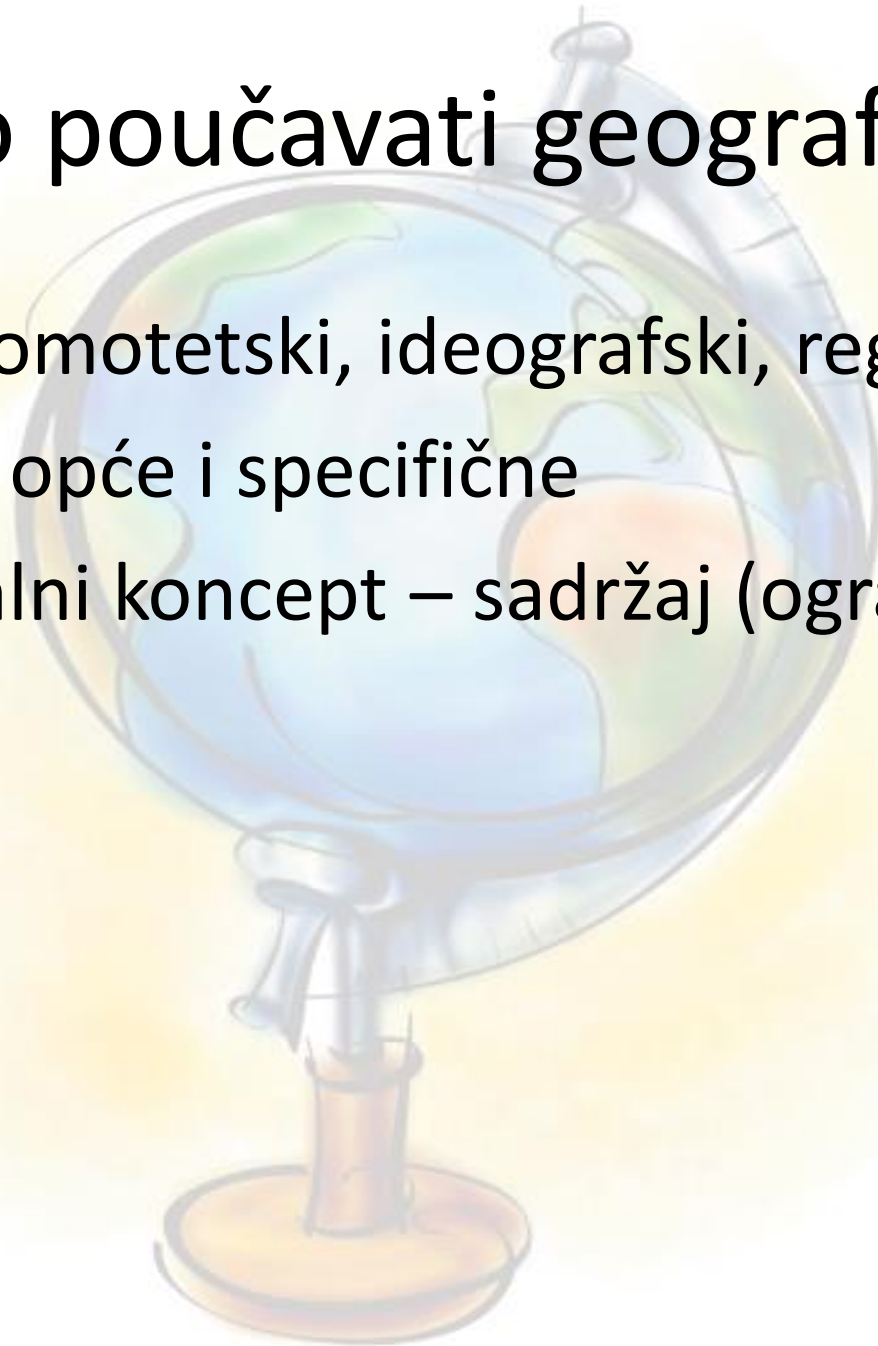
NOK

- Geografija???
- Prirodoslovno področje
- Društveno – humanističko področje



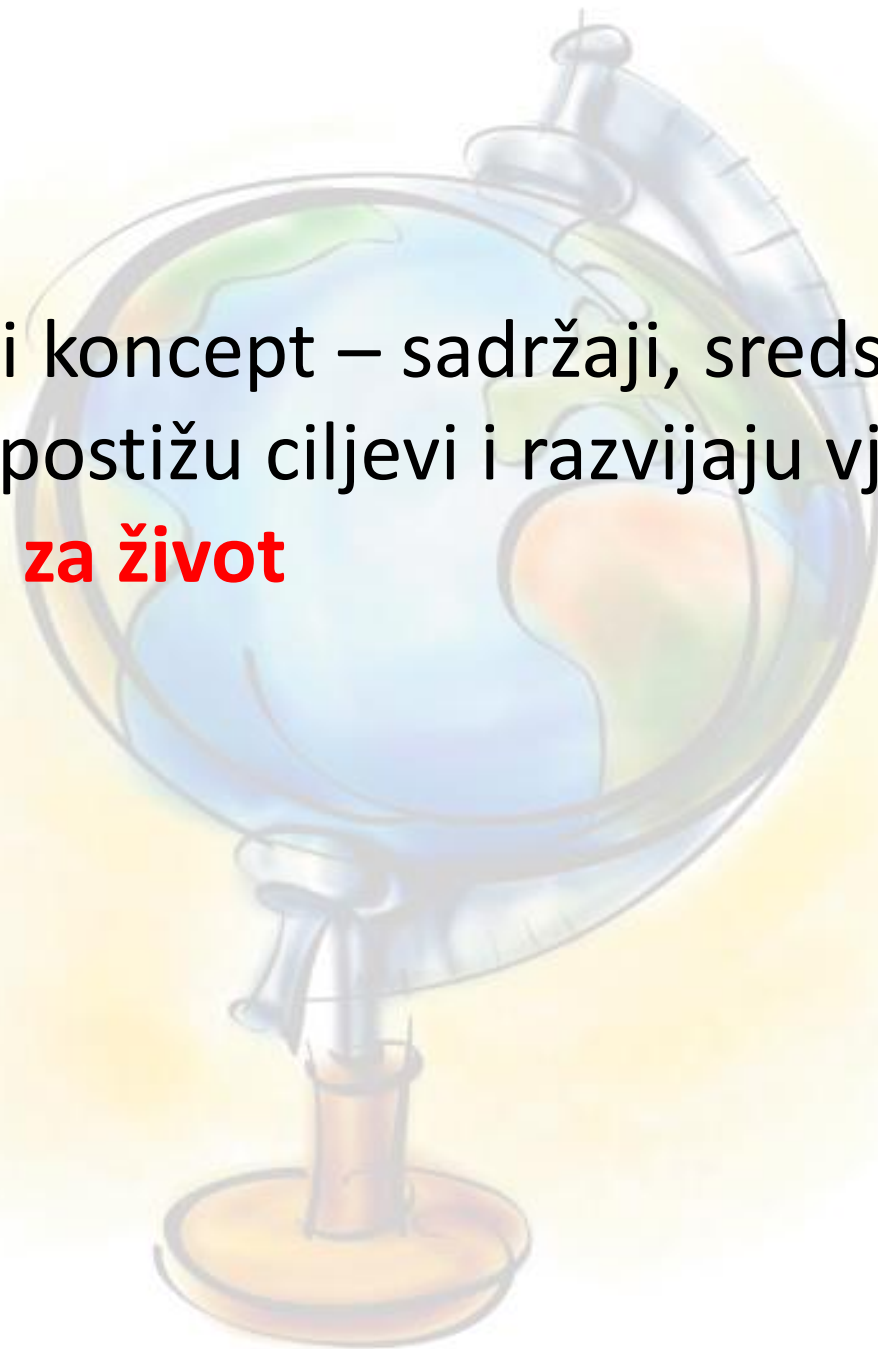
Kako poučavati geografiju?

- Pristup (nomotetski, ideografski, regionalna g.)
- Metode – opće i specifične
- Tradicionalni koncept – sadržaj (ograničen NPP-om)





- Suvremeni koncept – sadržaji, sredstva i uvjeti kojima se postižu ciljevi i razvijaju vještine → **geografija za život**



U suvremeno doba – didaktički trokut je sve više četverokut

Nastavnik

Nastavna tehnika

**Didaktički
četverokut**

Učenik

Nastavni sadržaji

Kurikulum nastave

naglasak na kompetencijama
učenika, a ne na sadržaju

težište je na učeniku, na njegovim
odgojnim kvalitetama

marljivost, upornost,
uljudnost,
samokritičnost,
odgovornost,
strpljivost, pravednost,
pouzdanost,
dobronamjernost, urednost

naučiti učiti
vješto komunicirati,
kritički misliti,
postavljati ciljeve,
razjašnjavati probleme,
raditi u timu,
regulirati odgovorno
ponašanje...

Suvremena nastava



- Orijentirana prema učeniku
- Učenik gradi znanje
- Učenje je aktivno i integrirano
- Interaktivna nastava iz više izvora
- Ocjenjivanje trajno i kumulativno
- Obrazovanje usmjereno na ishode učenja
- Učenici poduzetni, aktivni, kreativni, produktivni, radoznali, spremni na suradnju, solidarni s drugim učenicima

Bloomova taksonomija ciljeva obrazovanja



Ciljevi obrazovanja

Kognitivno područje

znanje,
shvaćanje
primjena,
analiza,
sinteza,
vrednovanje

Afektivno područje

(primanje, reagiranje,
zauzimanje stava,
sistematizaciju,
karakterizaciju)

Psihomotoričko područje

(imitacija, manipulacija,
precizacija,
analiza i sinteza,
naturalizacija)



REFLEKSIJA

Strategije nastave/učenja u tradicionalnoj i suvremenoj školi

TRADICIONALNA

- mehaničko učenje
- verbalno
- receptivno
- konvergentno
- transmisija
- bez pomagala



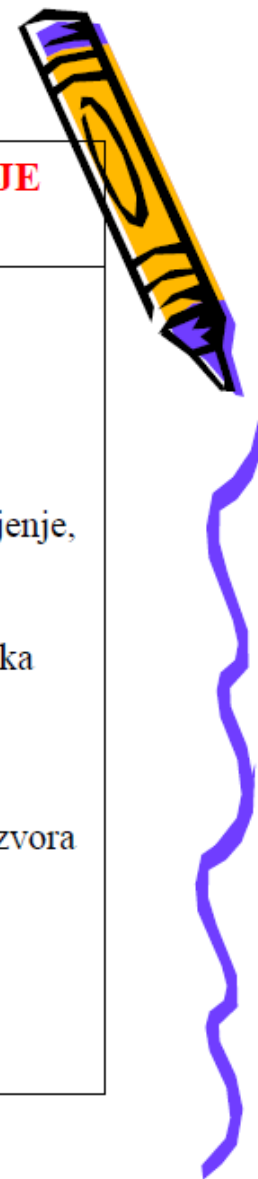
SUVREMENA

- smisljeno
- praktično
- učenje otkrivanjem
- divergentno
- interakcija
- različita pomagala



Razlike između kooperativnog i kompetitivnog učenja

KOOPERATIVNO UČENJE suradnja	KOMPETITIVNO UČENJE natjecanje
<ol style="list-style-type: none">1. Puno interakcije2. Efikasna komunikacija3. Omogućavanje uspjeha drugima, pomaganje, razmjena, asistencija4. Utjecaj vršnjaka na uspjeh5. Orijentacija na divergentno i alternativno mišljenje6. Visoko povjerenje7. Visoko prihvaćanje i podrška vršnjaka8. Jaka emocionalna angažiranost i predanost učenja sa svima9. Visoka iskorištenost vršnjaka kao izvora informacija10. Podjela posla omogućena11. Smanjenje straha od neuspjeha	<ol style="list-style-type: none">1. Malo interakcije2. Bez komunikacije3. Opstrukcija postignuća drugih4. Onemogućavanje uspjeha5. Orijentacija na kognitivno mišljenje, pobjednik-poraženi rješenje6. Slabo povjerenje7. Nisko prihvaćanje i slaba podrška vršnjaka8. Jaka emocionalna angažiranost sa sličnim po uspjehu9. Nema korištenja vršnjaka kao izvora informacija10. Podjela posla onemogućena11. Povećanje straha od neuspjeha



Kakvi su današnji učenici?

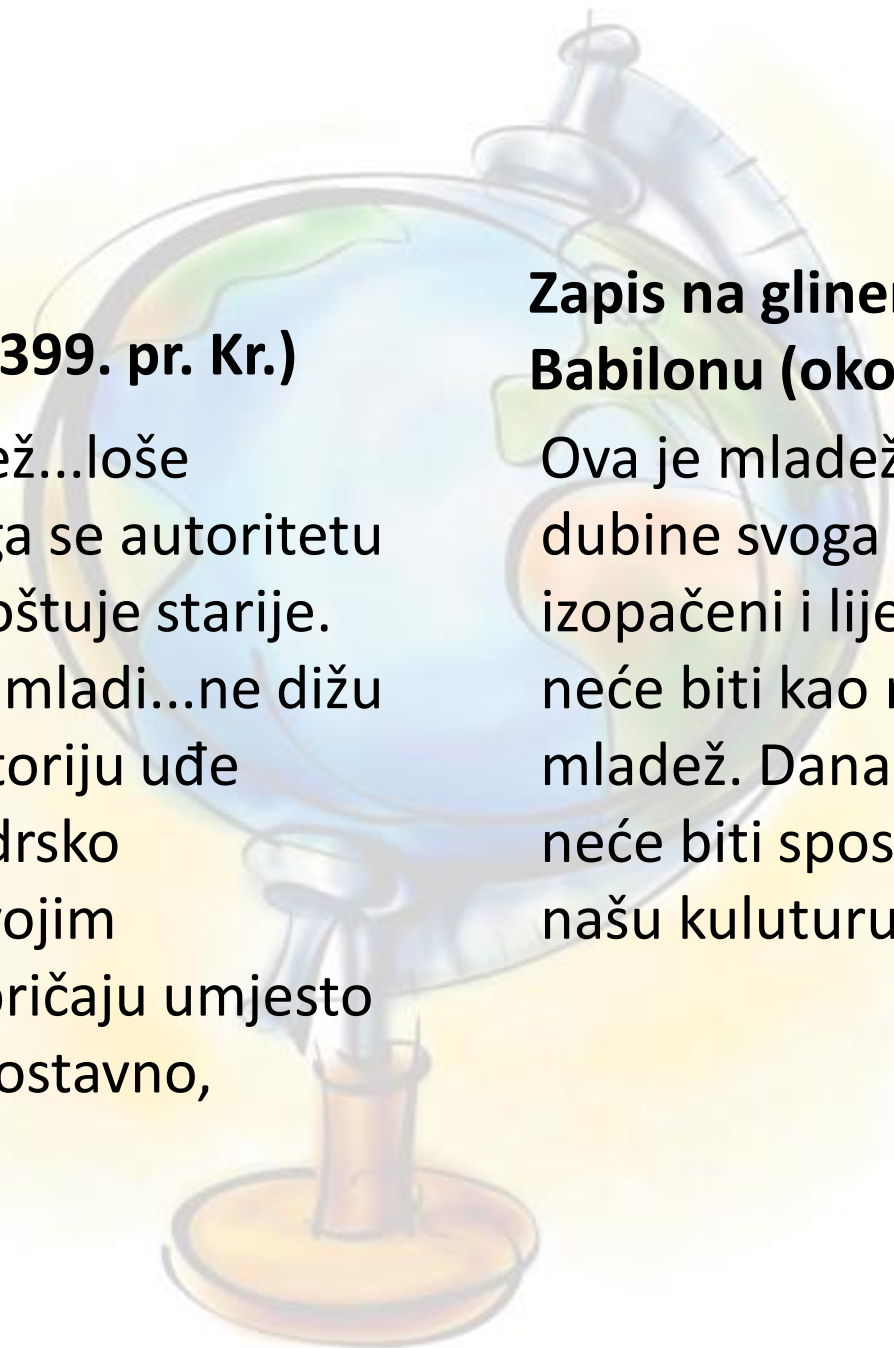


Sokrat (469 – 399. pr. Kr.)

Naša je mladež...loše odgojena, ruga se autoritetu i nimalo ne poštuje starije. Naši današnji mladi...ne dižu se kad u prostoriju uđe netko stariji, drsko odgovaraju svojim roditeljima i pričaju umjesto da rade. Jednostavno, nevaljani su.

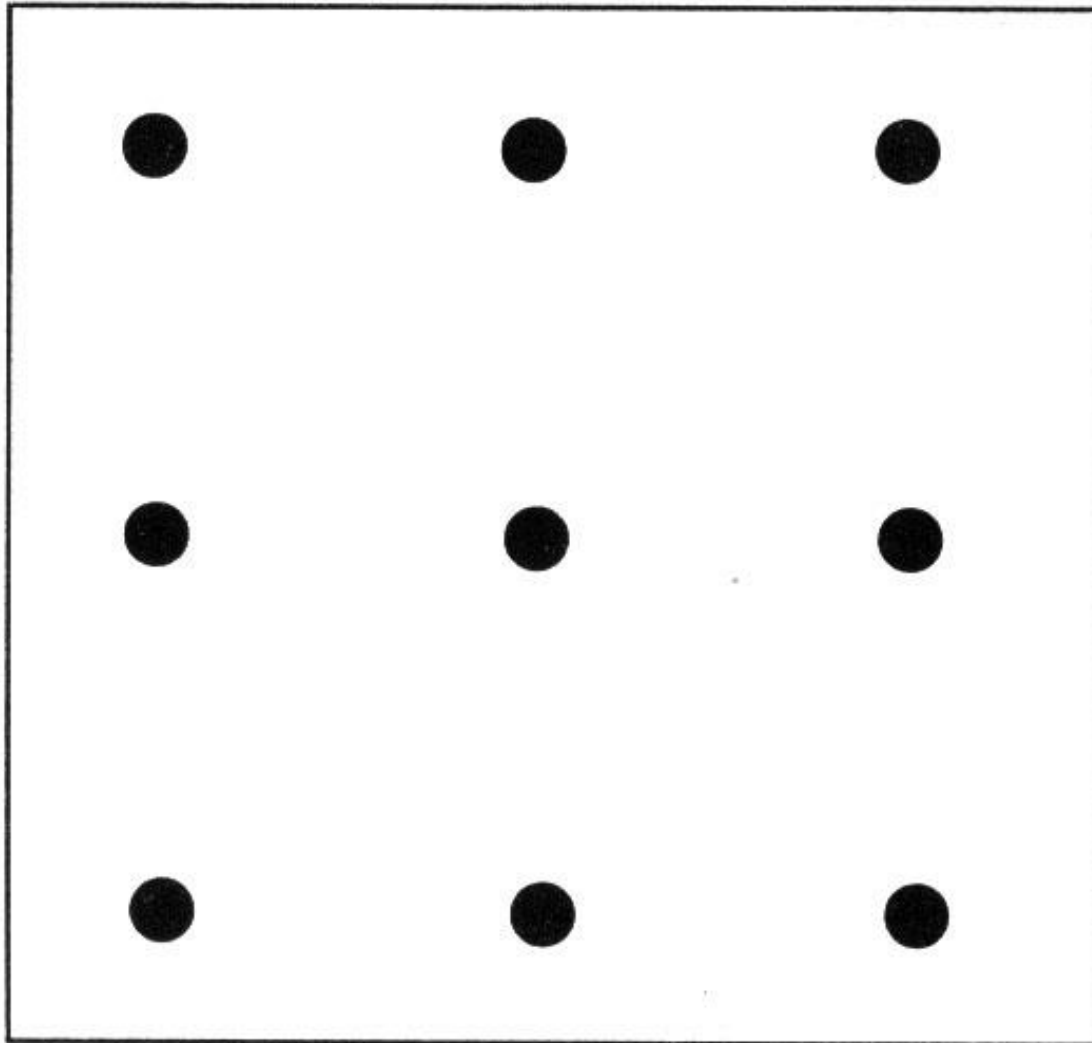
Zapis na glinenoj ploči u Babilonu (oko 1000. pr. Kr.)

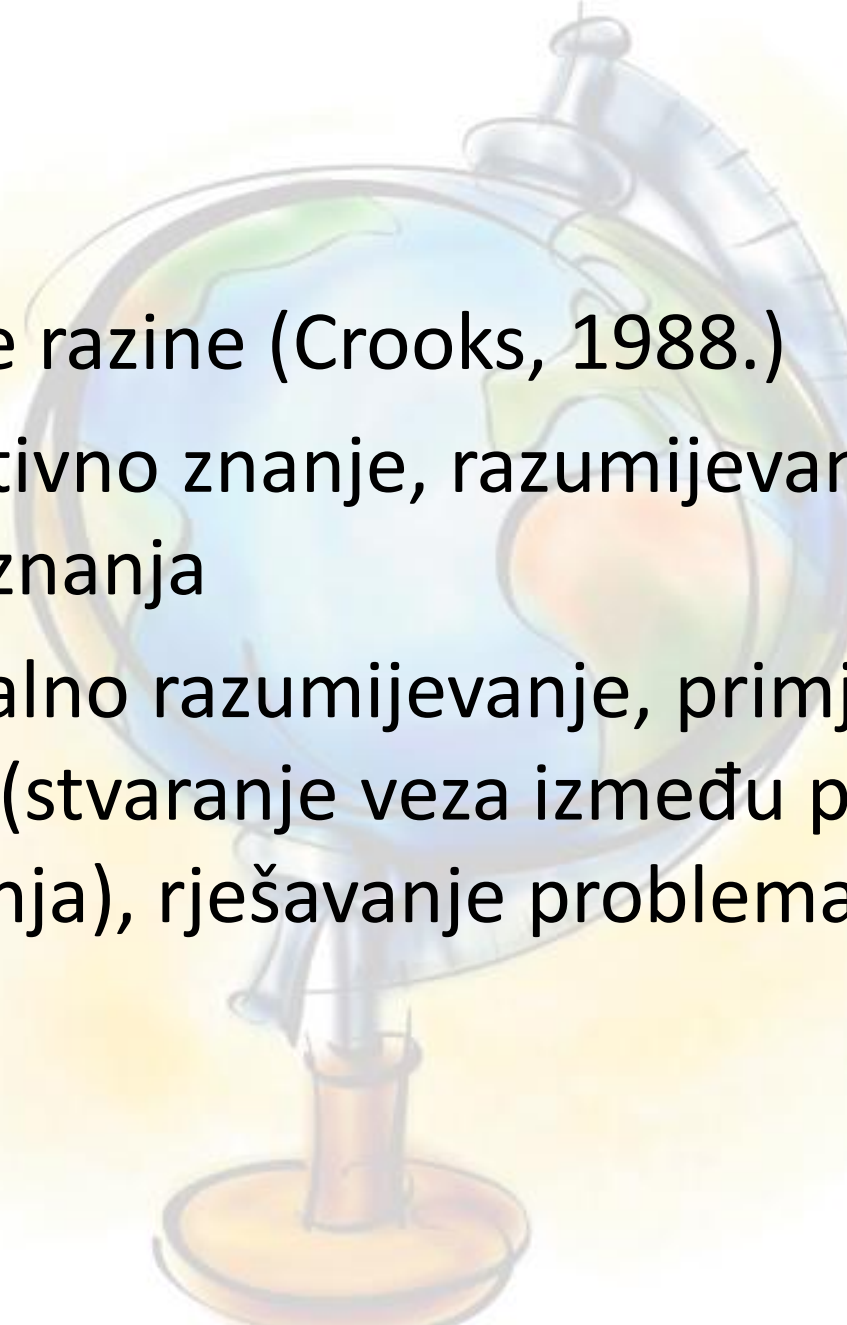
Ova je mladež pokvarena do dubine svoga srca. Mladi su izopačeni i lijenčine. Nikad neće biti kao nekadašnja mladež. Današnja mladež neće biti sposobna sačuvati našu kulturu.

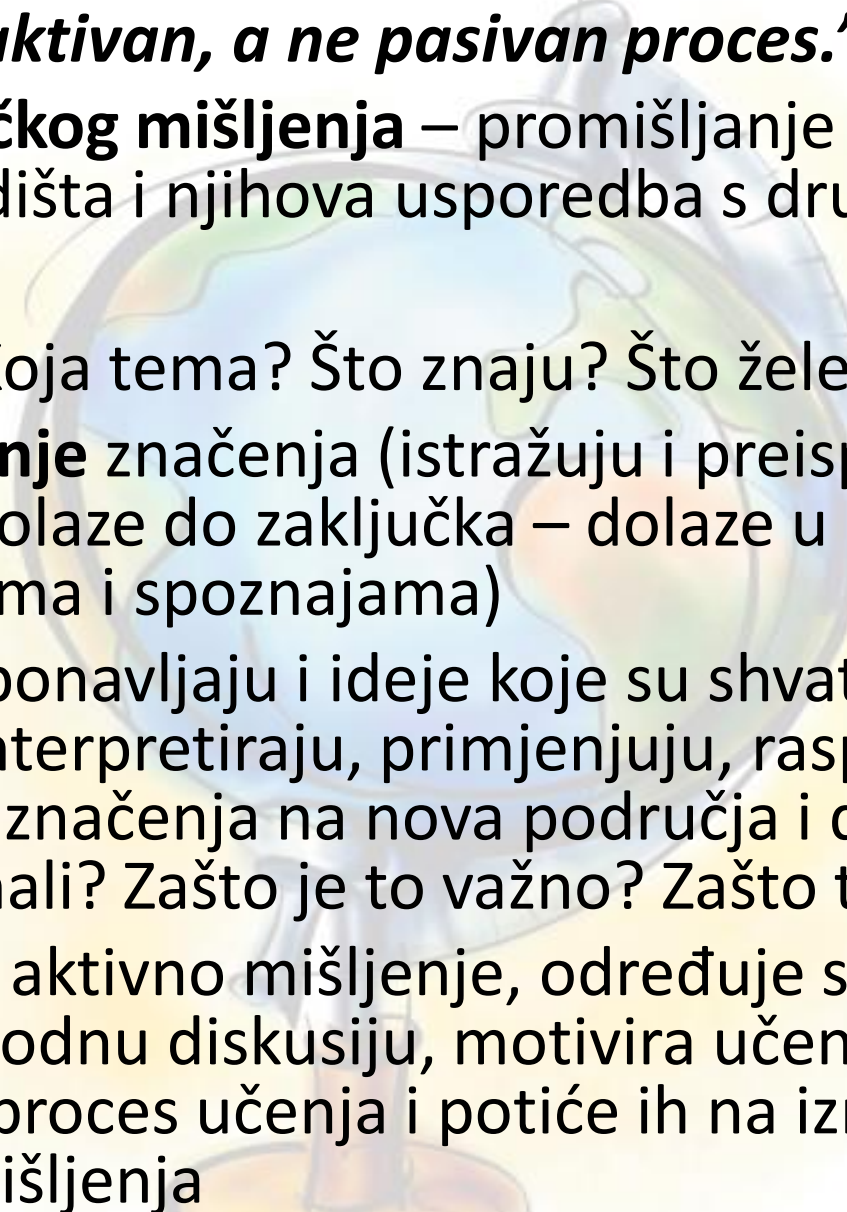


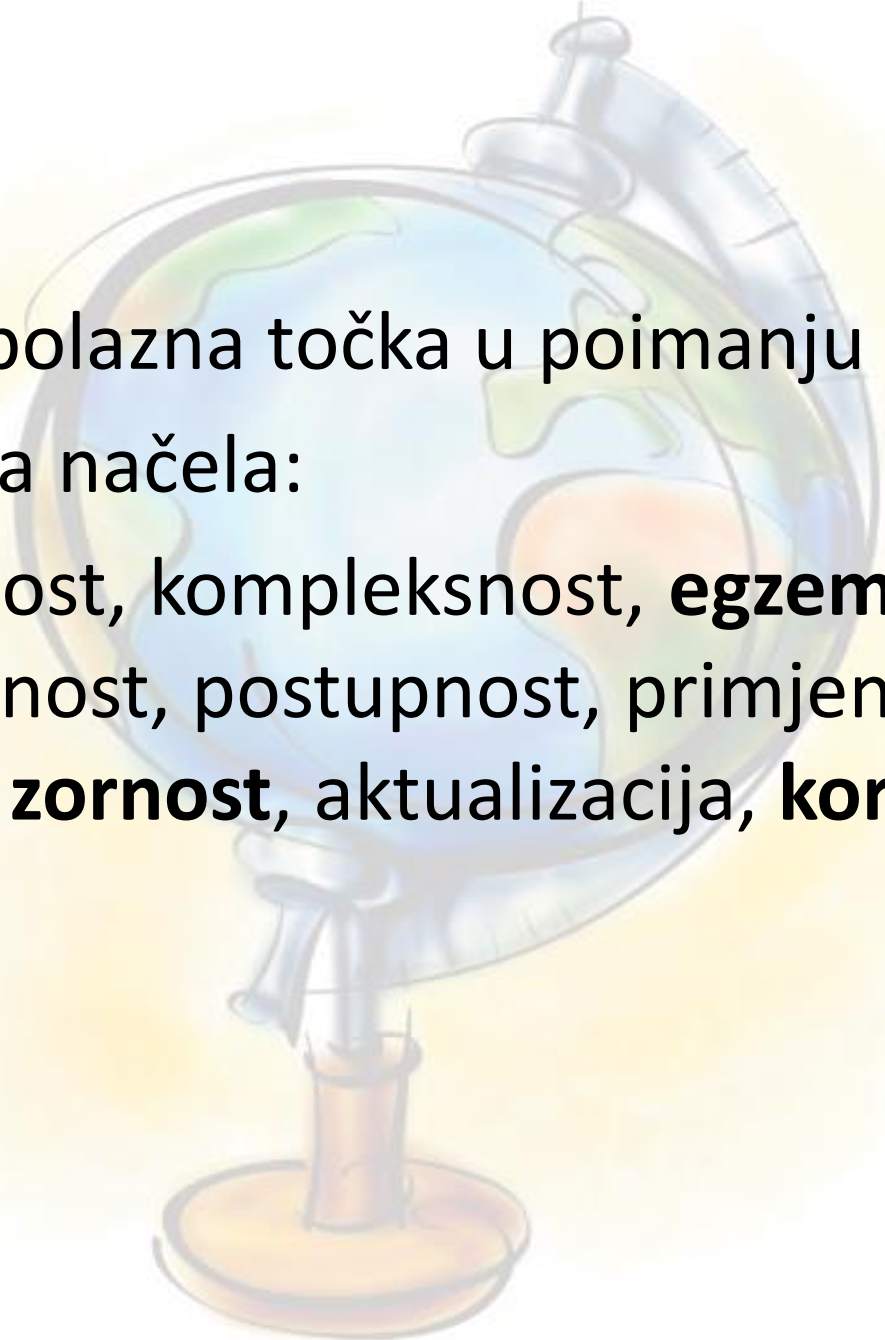
ZADATAK:

Spojite 9 točkaka s maksimalno 4 ravne linije bez dizanja olovke s papira.

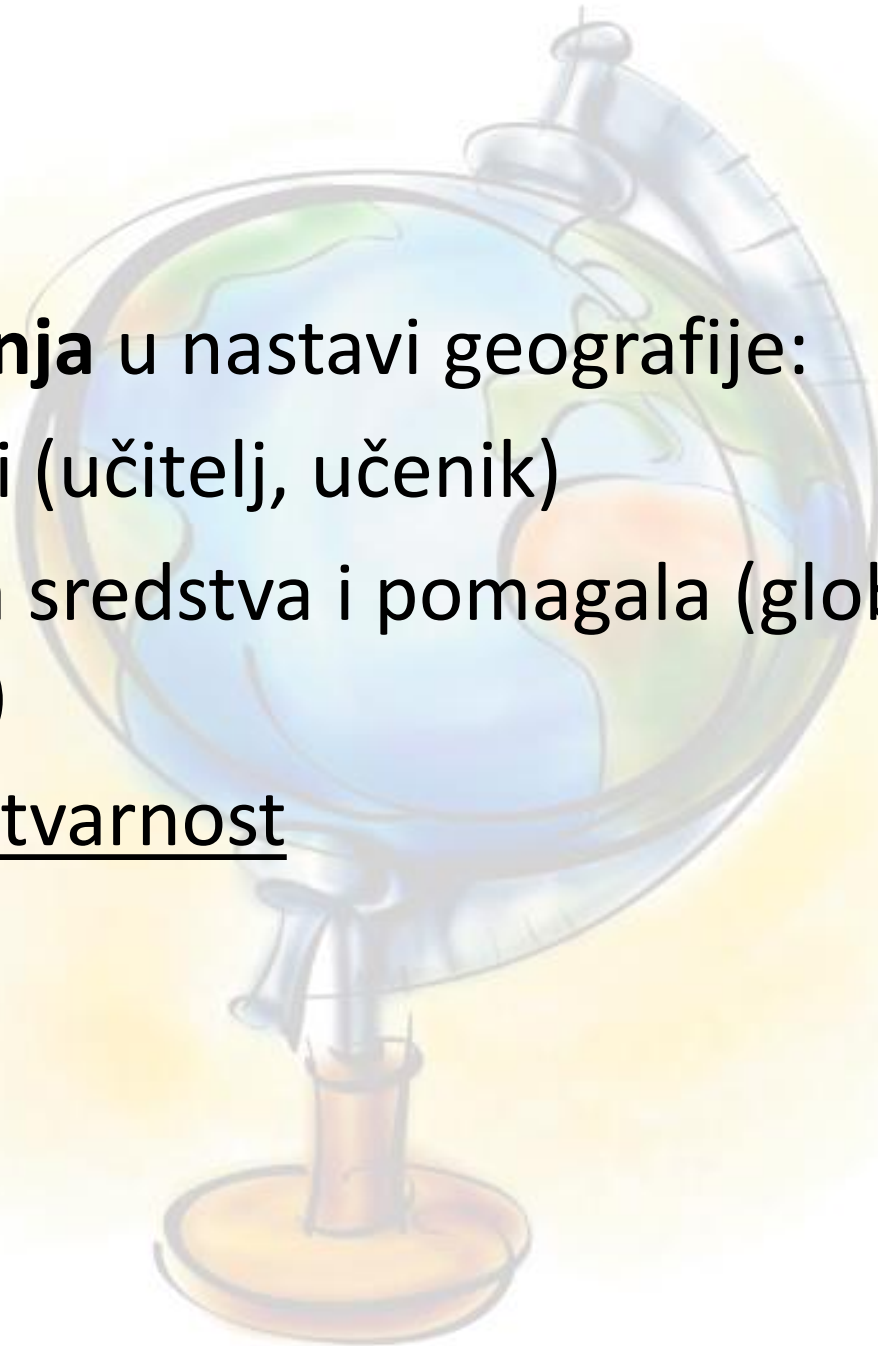


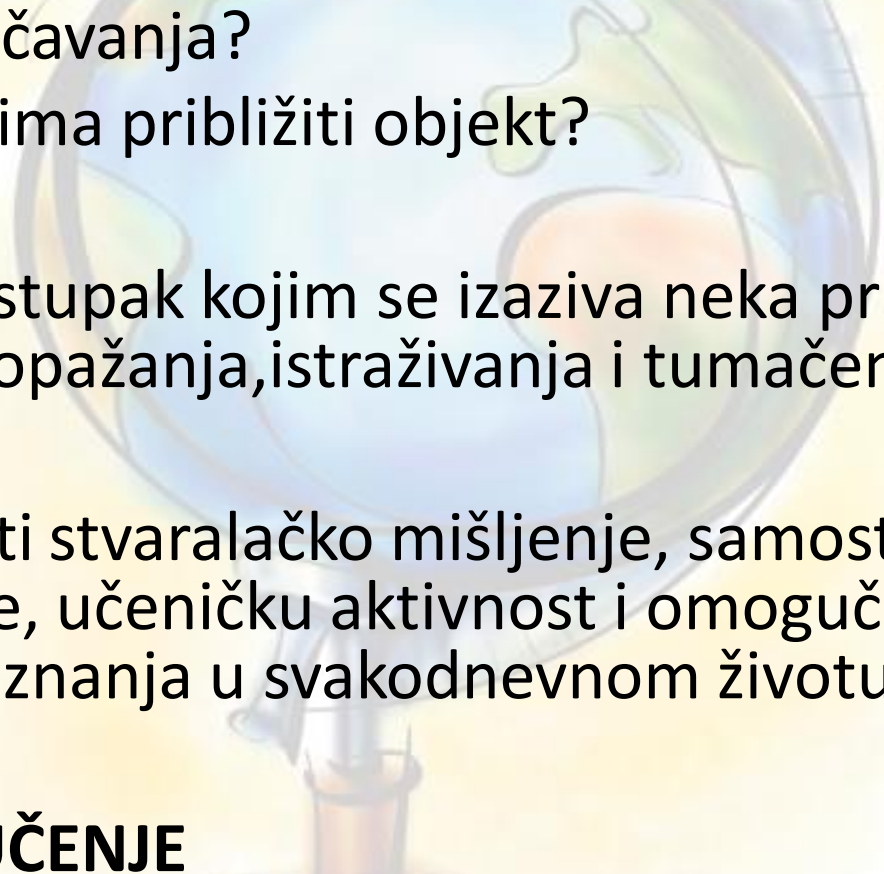
- 
- Kognitivne razine (Crooks, 1988.)
 - Reproduktivno znanje, razumijevanje i primjena znanja
 - Konceptualno razumijevanje, primjena znanja, aha-efekt (stvaranje veza između postojećih i novih znanja), rješavanje problema

- 
- ***“Učenje je aktivan, a ne pasivan proces.”***
 - **Razvoj kritičkog mišljenja** – promišljanje ideja s mnogih gledišta i njihova usporedba s drugim idejama
 - **ERR sustav**
 - **Evokacija** (Koja tema? Što znaju? Što žele znati)
 - **Razumijevanje** značenja (istražuju i preispituju spoznaje i dolaze do zaključka – dolaze u kontakt s novim idejama i spoznajama)
 - **Refleksija** (ponavljaju i ideje koje su shvatili te propituju, interpretiraju, primjenjuju, raspravljaju i proširuju ta značenja na nova područja i djelovanja – Što ste doznali? Zašto je to važno? Zašto to mislite?)
 - **Omogućuje** aktivno mišljenje, određuje svrhu učenja, osigurava plodnu diskusiju, motivira učenike, aktivno ih uključuje u proces učenja i potiče ih na izražavanje i iznošenje mišljenja

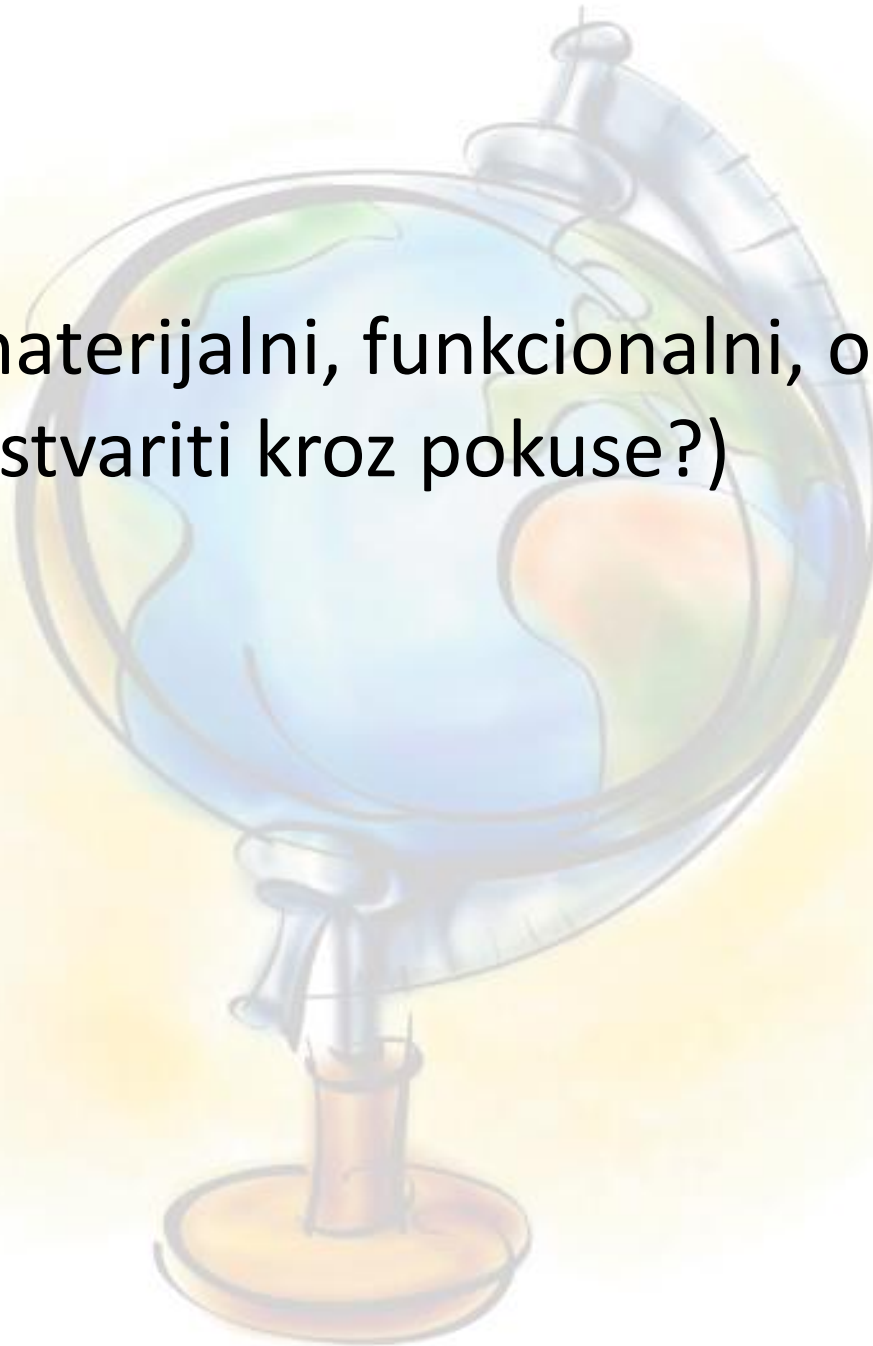
- 
- **Načelo** – polazna točka u poimanju nečeg
 - Geografska načela:
 - znanstvenost, kompleksnost, **egzemplarnost**, sistematičnost, postupnost, primjenjivost, aktivnost, **zornost**, aktualizacija, **korelacija**

- **Izvori znanja** u nastavi geografije:
- - živi izvori (učitelj, učenik)
- - nastavna sredstva i pomagala (globus, telurij, planetarij)
- - izvorna stvarnost



- 
- Objekt proučavanja?
 - Kako učenicima približiti objekt?
 - **Pokus** je postupak kojim se izaziva neka prirodna pojava radi opažanja, istraživanja i tumačenja
 - **Cilj** – poticati stvaralačko mišljenje, samostalno zaključivanje, učeničku aktivnost i omogućiti primjenu geografskih znanja u svakodnevnom životu
 - **ZABAVA + UČENJE**

- **Ciljevi** – materijalni, funkcionalni, odgojni (što se može ostvariti kroz pokuse?)



Situacije i strategije poučavanja uz kurikularni pristup

korelacija



metoda razgovora, usmenog izlaganja, demonstracije, čitanja i pisanja, rada na tekstu, pisanih radova, praktičnih aktivnosti



Heuristička - misaono vođenje učenika do točnog i jasnog uvida u strukturu sadržaja

Egzemplarna - učenici shvaćaju obrađeni nastavni sadržaj, ali i usvajaju **model** (sadržajni, misaoni, logični, tehnički, metodološki i metodički)

Programirana - vođenje učenika putem kratkih koraka do cilja (svi učenici rade na materijalu, uspjeh u nastavi osiguran je u visokom postotku, stalnom povratnom informacijom učenici su motivirani, rad je učenika individualiziran)

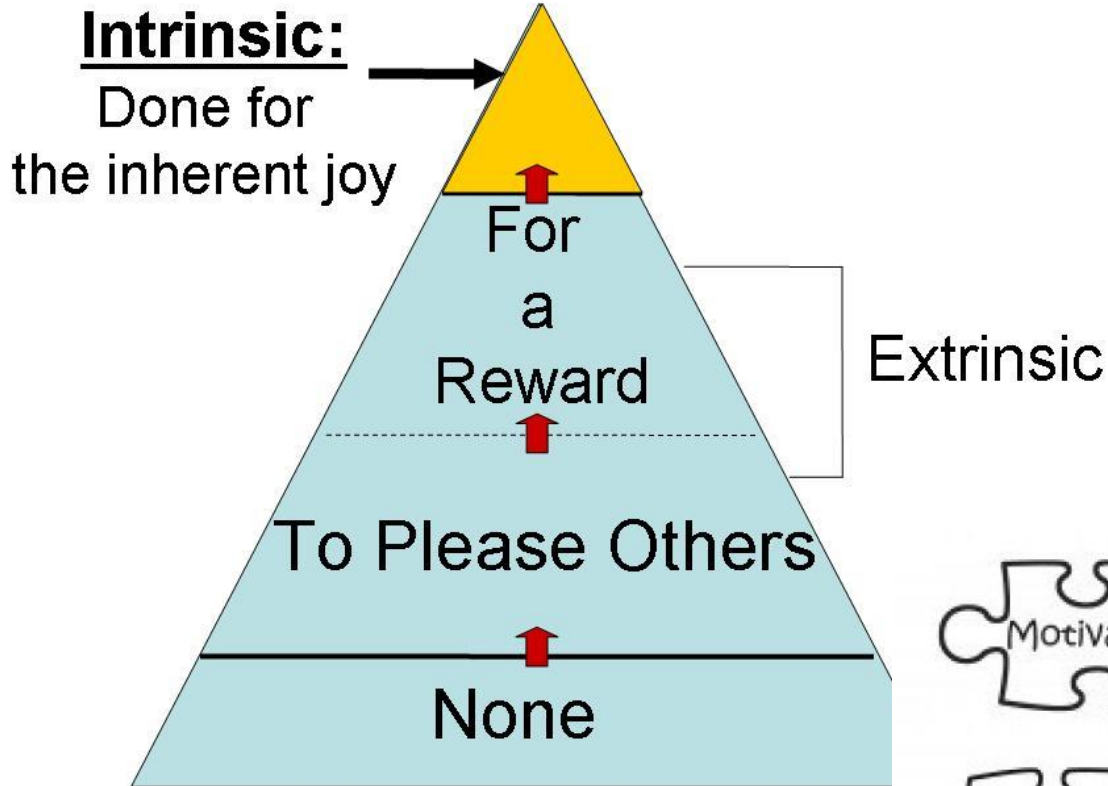
Problemska - stvaralačko ili kreativno mišljenje

Projektna nastava - kooperativni oblik poučavanja i učenja dopušta uvježbavanje solidarnog djelovanja i pruža iskustvo u timskom radu

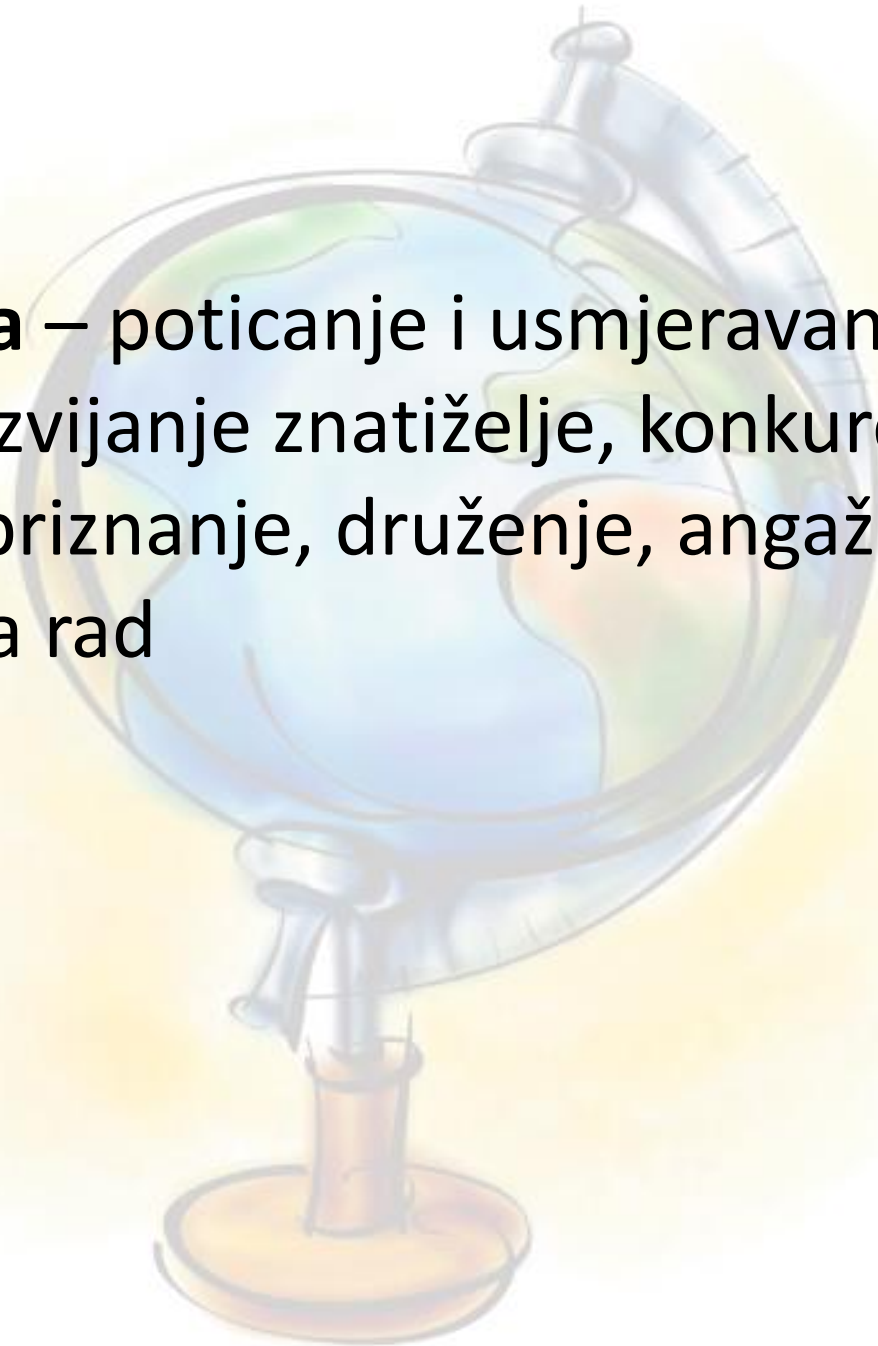
INDIVIDUALNE PRETPOSTAVKE ZA UČENJE

- **KOGNITIVNE** (razina predznanja, inteligencija, strategije učenja, prethodna iskustva)
- **MOTIVACIJSKE** (interes za predmet, pojam o sebi, motiv postignuća)
- **AFEKTIVNE** (emocije vezane za učenje i postignuća)
- **SOCIJALNE pretpostavke** (učenikova sposobnost za komunikaciju i suradnju unutar razredne zajednice)

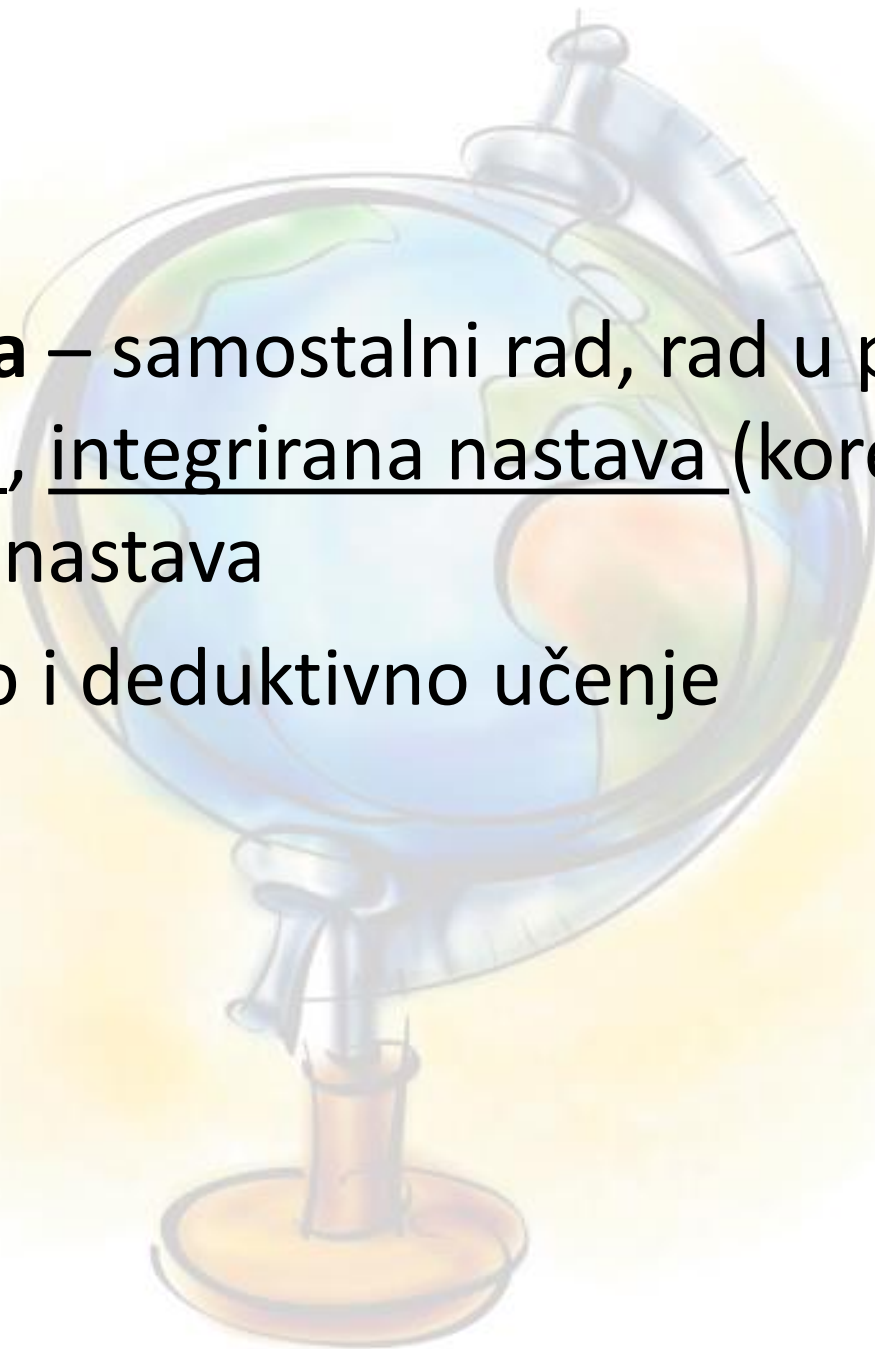
Motivation Hierarchy*



- **Motivacija** – poticanje i usmjeravanje učenika da uči - razvijanje znatiželje, konkurencije, interesa, priznanje, druženje, angažiranje učenika na rad



- **Oblici rada** – samostalni rad, rad u paru, grupni rad, integrirana nastava (korelacija), projektna nastava
- Induktivno i deduktivno učenje



Zajedničko
postavljanje
problema

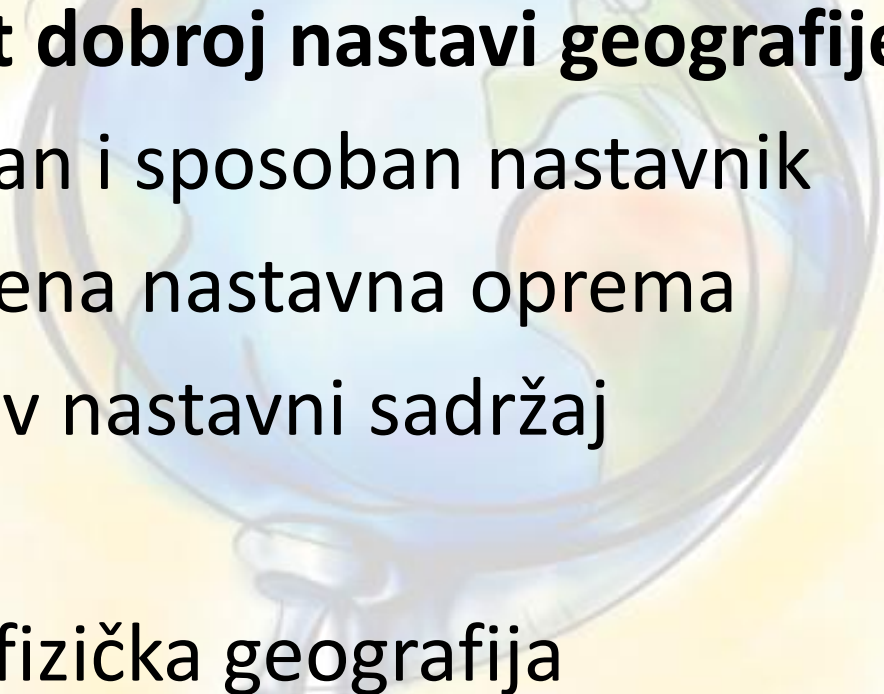
Iznošenje
pretpostavki
za rješavanje

Izrada plana
za rješavanje
problema

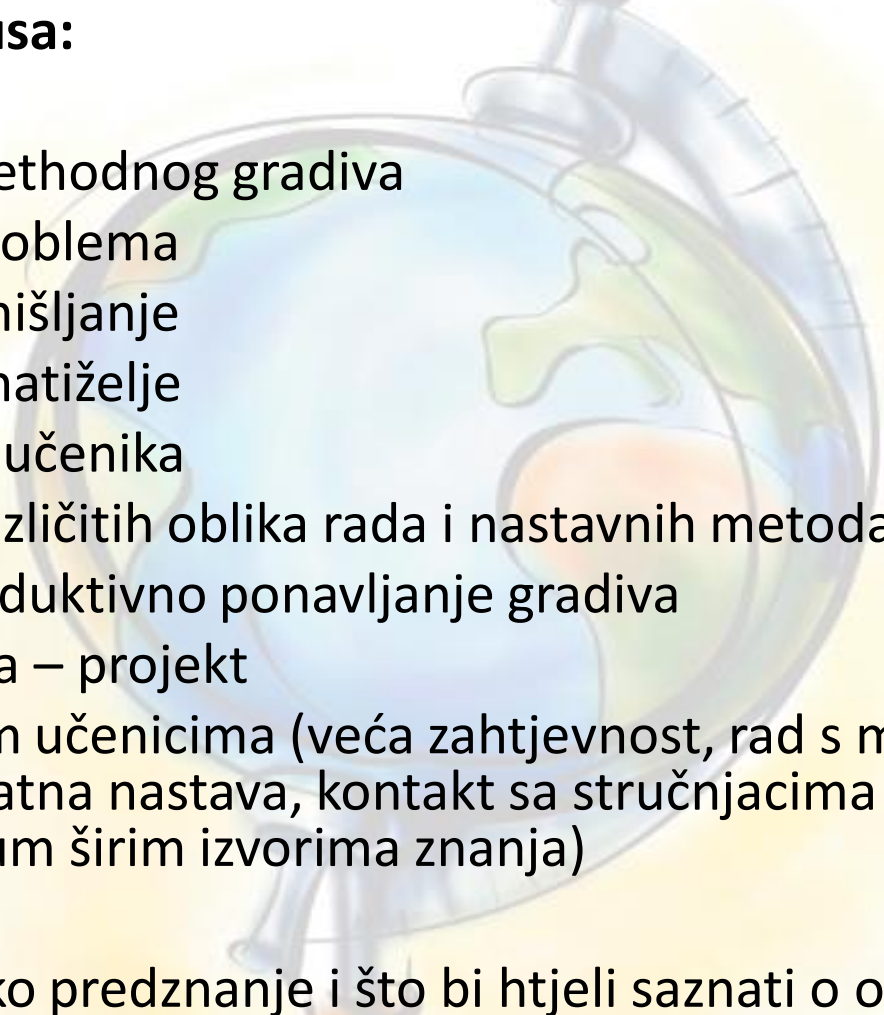
Izvođenje rada
prema zadanom
planu

Donošenje
zaključaka

Primjena
zaključaka u
praktičnom
životu

- 
- **Preduvijek dobroj nastavi geografije**
 - 1. kvalitetan i sposoban nastavnik
 - 2. suvremena nastavna oprema
 - 3. zanimljiv nastavni sadržaj

 - Pokusi → fizička geografija

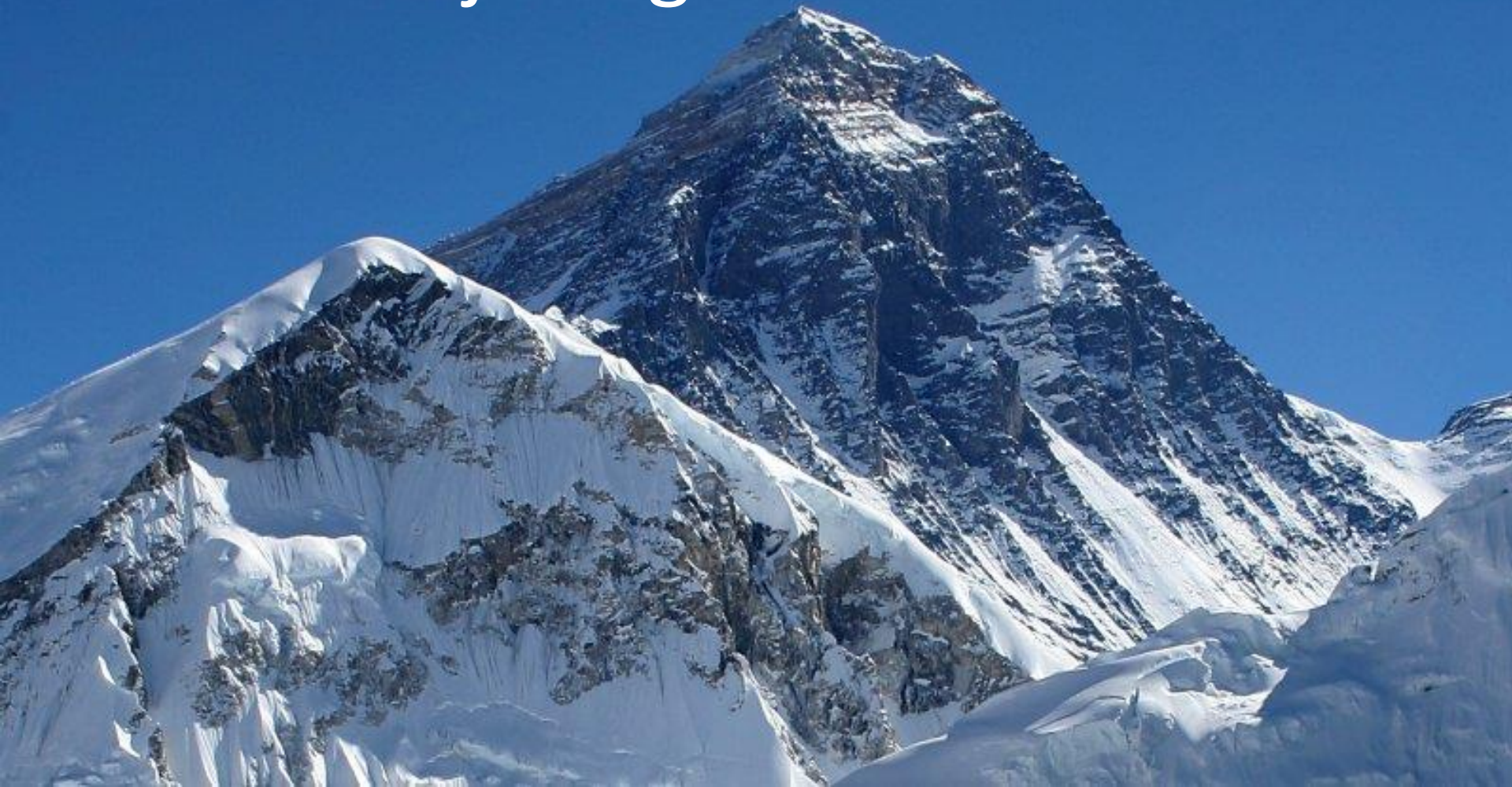
- 
- **Primjena pokusa:**
 - Motivacija
 - Ponavljanje prethodnog gradiva
 - Postavljanje problema
 - Poticaj na razmišljanje
 - Pobuđivanje znatiželje
 - Aktivan odnos učenika
 - Kombinacija različitih oblika rada i nastavnih metoda
 - Kvalitetno, produktivno ponavljanje gradiva
 - Domaća zadaća – projekt
 - Rad s darovitim učenicima (veća zahtjevnost, rad s mentorom, izborna ili dodatna nastava, kontakt sa stručnjacima iz područja interesa, pristup širim izvorima znanja)
 - Ispitati učeničko predznanje i što bi htjeli saznati o određenoj temi

PRIMJERI POKUSA

A globe on a stand with a cutaway section showing the Earth's internal layers. The globe is positioned in the background, slightly to the right of the center. The cutaway section reveals the Earth's internal structure, including the crust, mantle, and core. The globe is mounted on a wooden stand with a circular base. The background is a light yellow gradient.

- EROZIJA TLA
- Nastavna jedinica – Problikovanje Zemljine površine
- Stuktura sata – Uvodni dio? Motivacija? Tijek sata? Pripreme za pokus? Pokus? Plan ploče?

Mt. Everest će nestati za 14
milijuna godina. Zašto?

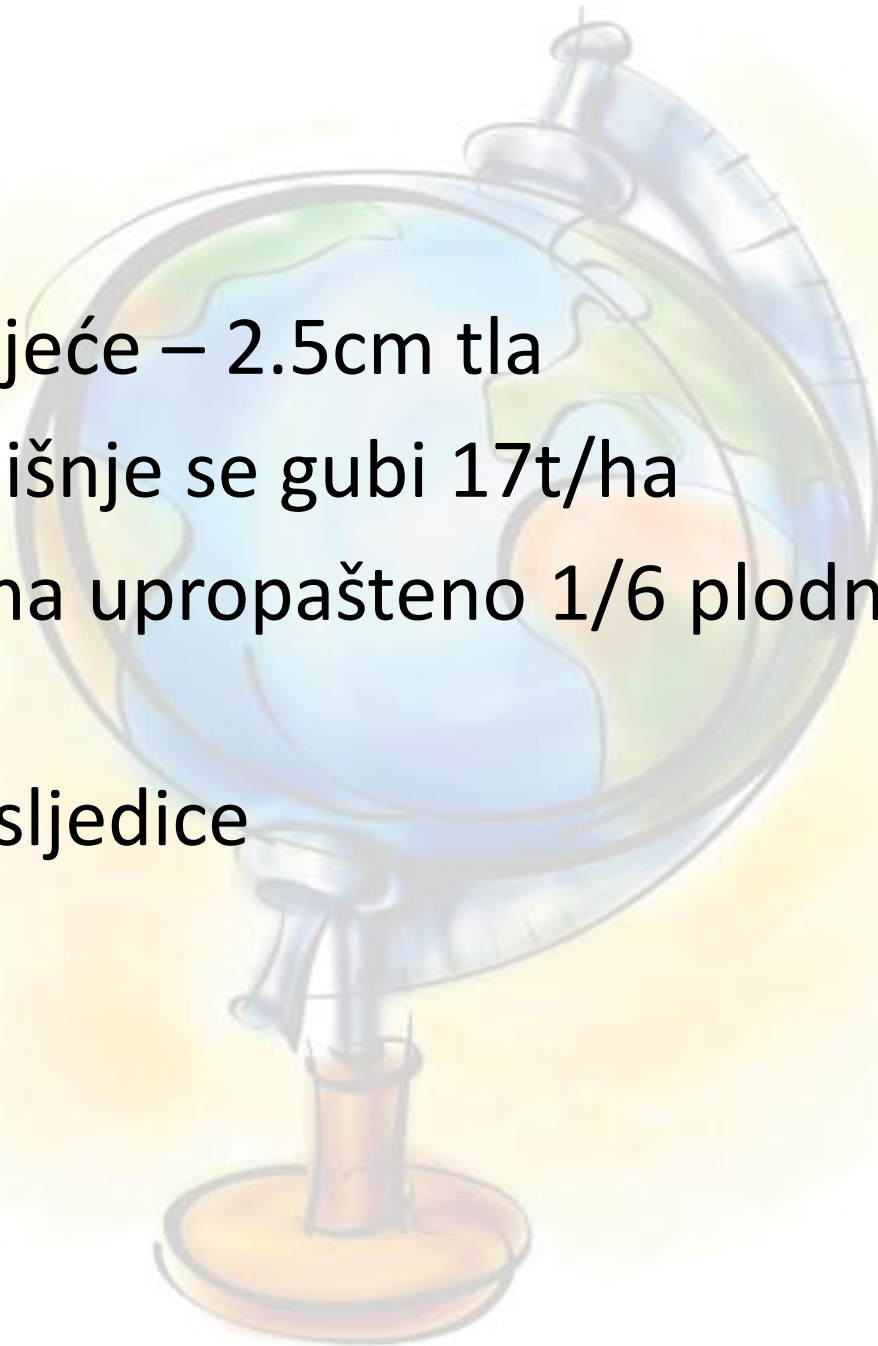




Što može spriječiti trošenje stijena?

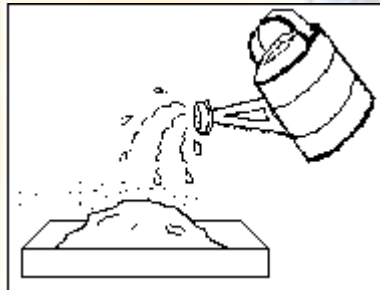


- Jedno stoljeće – 2.5cm tla
- SAD – godišnje se gubi 17t/ha
- U 50 godina upropašteno 1/6 plodne zemlje svijeta
- Uzroci/posljedice

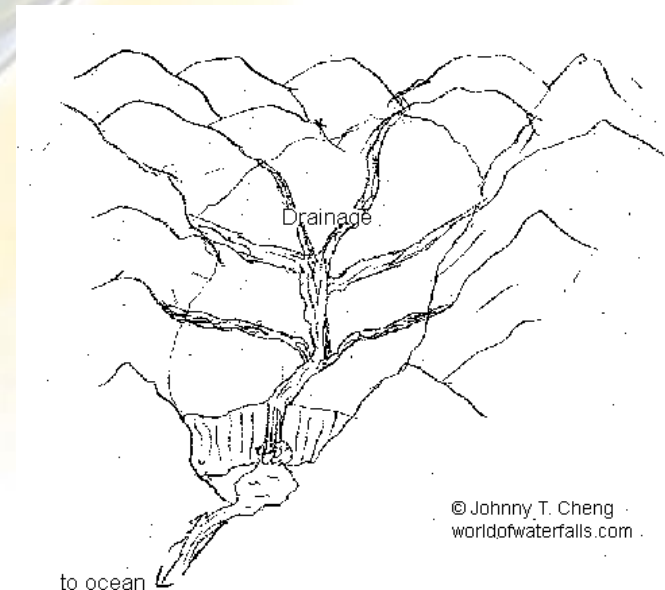
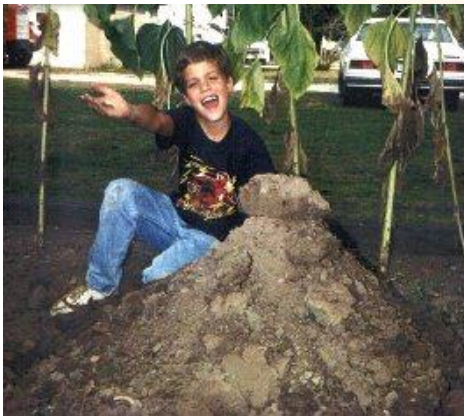




- **Pokus: Eroziija**
- Potrebni materijali: cvijet u loncu sa zemljom, manji lonac napunjen zemljom, dvije prozirne plastične posude, kantica za zalijevanje
- 1. Lončanice s cvijetom stavite u jednu, a u drugu plastičnu lončanicu napunjenu samo zemljom
- 2. Kanticom za zalijevanje ulijte istu količinu vode u obje posude
- 3. Zaključak: Korijen biljke održava zemlju na okupu i štiti je od erozije. Što se može desiti ako se posječe drveće na padini neke planine? Kako se može kontrolirati erozija na padinama?
- Pokus se može izvesti s više lončanica i raličitih biljaka (trave, drvenaste biljke...)
- Jeste li znali?
- Mt. Everest bi bez tektonskih pokreta erodirao za 14 milijuna godina (0.6mm godišnje)



- **Pokus: Eroziija**
- Potrebni materijali: zemlja, metar (ravnalo)
- 1. U (školskom) vrtu stavite zemlju na jednu hrpu, izmjerite visinu i promjer hrpe (npr. 0.5m, 1m). Osigurajte da hrpu ne diraju ljudi i životinje.
- 2. Svaka 3 dana provjeravajte visinu i promjer hrpe, a podatke bilježite u tablicu, barem 1 mjesec. Najbolje – jednom tjedno – 3 mjeseca.
- 3. Zaključak: U mjesec dana (ovisno o vremenskim uvjetima), hrpa se smanjila za 8cm, a proširila 30cm. Padaline troše stijene. Erodirani materijal se taloži u njihovom podnožju.
- Na vrh “brijega” može se postaviti i komad zemlje. On će također erodirati i smanjiti se, ali bi trebao ostati na vrhu.
- Pokus možete izvesti i na hrpi zemlje u razredu na koju izljevate vodu iz kantte za zalijevanje.



- **Pokus: Erozija**
- Potrebni materijali: pijesak, veća posuda, voda
- 1. U većoj posudi ravnomjerno rasporedite pijesak, a na krajevima izbušite dvije rupe. Po sredini izljevajte veće količine vode.
- 2. Voda formira svoje korito teče prema rupama.
- 3. Zaključak: Voda erodira površinu i formira svoje korito.



- **Pokus: Kako led lomi stijene?**
- Potrebni materijali: staklenka s poklopcem, plastična vrećica
- 1. Napunite staklenku do vrha s vodom, zatvorite je i stavite u plastičnu vrećicu
- 2. Stavite vrećicu sa staklenkom preko noći u zamrzivač
- 3. Zaključak: Staklenka je pukla. Voda se smrznula, a time joj se povećao volumen. Kada se voda smrzne u pukotinama stijena, širi se i lomi stijene.



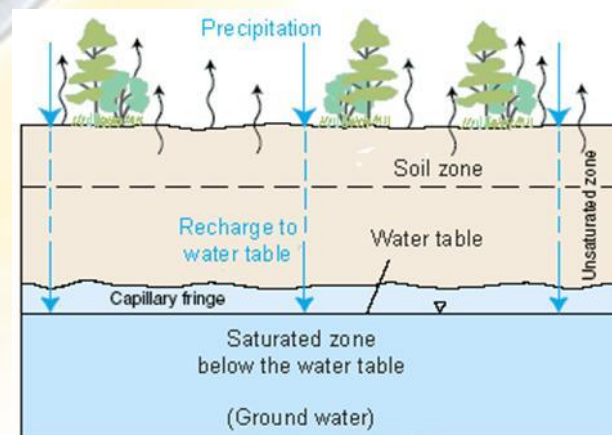
- **Pokus: Erozija**
- Potrebni materijali: glina, plastična vrećica, voda
- 1. Navlažite komadić gline. Podjelite ga na dva dijela i formirajte kuglice. Svaki komad zamotajte u plastičnu vrećicu.
- 2. Jednu vrećicu stavite u zamrzivač preko noći, a drugu ostavite na sobnoj temperaturi. Idući dan ih odmotajte. Kako izgledaju komadići gline?
- 3. Zaključak: Komad koji je bio u zamrzivaču ima pukotine. Pukotine se mogu pogledati pod povećalom. Voda se smrzla, povećao joj se volumen i formirala je pukotine u glini.
- Postupak se može ponavljati više dana. Povećalom se prate promjene u pukotinama te se bilježe u bilježnicu.



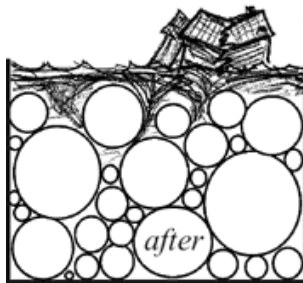
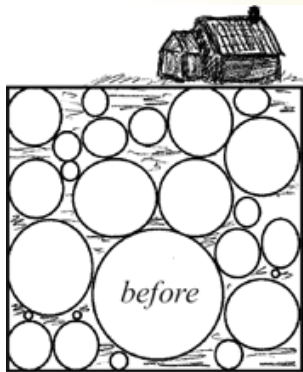
- **Pokus: Sedimentacija**
- Potrebni materijali: staklenka s poklopcem, šljunak, pijesak, blato, glina, voda
- 1. Pomješajte sastojke u većoj staklenci, dodajte vodu i zatvorite staklenku. Dobro je protresite.
- 2. Učenici promatraju kako se pojedini materijali talože na dnu. Vide li se slojevi na dnu? Zašto? Kako na to utječu različite struje i rijeke? Gdje očekujete da ćete naći muljevito, a gdje kameno dno? Koji materijali se mogu prenositi na veće udaljenosti?
- 3. Zaključak: Sitnije čestice ostaju duže u vodi zbog svoje manje mase i mogu se prenositi na veće udaljenosti. Na mjestima gdje voda brzo teče, tlo je kamenitije, a tamo gdje teče sporije, tlo je muljevito (Mura, Drava)
- Svaki materijal se može zasebno pomješati s vodom i staviti u drugu staklenku. Sadržaj se ostavi da stoji te se mjeri vrijeme potrebno da se određeni materijal nataloži.



- **Pokus: Prirodni filter za vodu**
- Potrebni materijali: plastična boca, skalpel, tanjur, žlica, šljunak, obluci, pijesak, zemlja, voda, vrč
- 1. Odrežemo gornji dio boce. Blizu dna probušimo 5 malih rupa. Postavimo bocu na tanjur.
- 2. Žlicom ubacimo najprije oblutke, pa šljunak, pa male kamenčiće i na kraju grubi, pa sitni pijesak. Polovicu vrča napunimo vodom te dodamo šaku zemlje. Smjesu promješamo i izlijemo u bocu.
- 3. Zaključak: Voda koja se skuplja na tanjuru čišća je od vode u vrču. Voda se prirodno pročišćava dok teče kroz zemlju.



- **Pokus: Potres**
- Potrebni materijali: plastična posuda, suhi pijesak, nekoliko kuća (igračaka), voda
- 1. Suhi pijesak stavimo u posudu i ravnomjerno rasporedimo (oko 5cm), označimo olovkom razinu pijeska. Na površinu nježno stavimo nekoliko kuća.
- 2. Polako dodajemo vodu na jednom mjestu dok 2/3 pijeska nije natopljeno. Lagano tresemo stol na kojem je posuda ili samo posudu.
- 3. Zaključak: Voda će pronaći put do površine i polaviti područje oko kuća. Kuće će se nagnuti u pijesak, a volumen pijeska će se malo smanjiti.
- Ovim pokusom dokazali smo da rječne doline nisu geološki stabilne. Pokus pokazuje što se dešava s pjeskovitim tlima kad a se navlaže. U pjeskovitim tlima nalazi se i kamenje i stijene. Kada dođe do potresa, čestice pjeska tonu popunjavajući pukotine između stijena, a sve što se nalazi na njima tone ili se ruši.



- **Pokus: Vulkan**
- Potrebni materijali: natrijev bikarbonat, ocat, veća plastična posuda, “vulkan” (čaša, boca), boja za hranu (crvena)
- 1. U bocu stavimo natrijev bikarbonat. Dodamo crvenu boju. Ulijemo ocat.
- 2. Promatramo reakciju. Reakcijom nastaje karbonska kiselina koja je nestabilna.
- 3. Zaključak: Vulkan nastaje na mjestu gdje magma izbija na površinu Zemlje. Reakcija je uzrokovana brojim silama i procesima u unutrašnjosti Zemlje. Magmu na površini nazivamo lava. Ona se taloži u podnožju vulkana i formira novo tlo.
- Za realniji doživljaj, možemo s mobitela ili računala pustiti zvuk erupcije. Na modelu objasniti djelove vulkana.



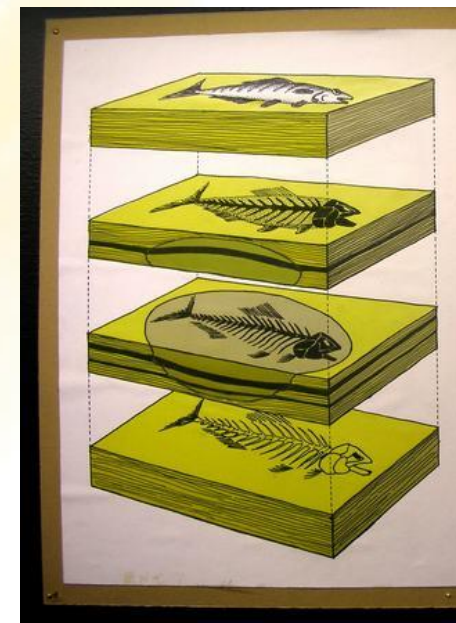
- **Pokus: Metamorfoza**
- Potrebni materijali: snijeg
- 1. Napravite dvije grude snijega
- 2. Jednu grudu ostavite, a oko uzmite u ruke i čvrsto stisnite na nekoliko sekundi. Izgleda li gruda drugačije? Kako?
- 3. Zaključak: Kada smo stisnuli grudu, snijeg se otopio i pretvorio u led. To je metamorfni proces. Snijeg se pretvorio u led zbog pritiska i topline ruku. Na isti način nastaju i metamorfne stijene.



- **Pokus: Boranje**
- Potrebni materijali: plastelin ili glina u boji
- 1. Iz plastelina raznih bojanapravite nekoliko slojeva te ih položite jednog na drugi.
- 2. Slojeve “stijena” gurnite rukama s obje strane. Što se desilo?
- 3. Zaključak: Kada smo s obje strane stisnuli slojeve, dobili smo vrhove ili brijegove, odnosno antiklinale i sinklinale. Pod pritiskom slojevi se svijaju i formiraju bore u prirodi.
- Mogu se koristiti slojevi različite duljine i debljine te će i formirane bore biti drugačije



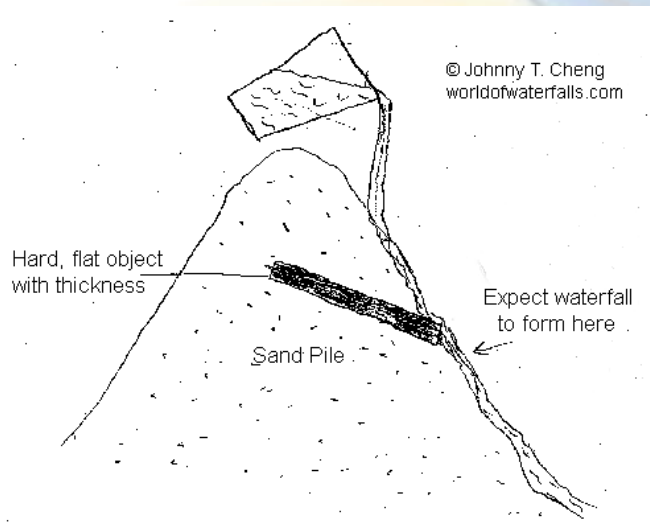
- **Pokus: Fosili**
- Potrebni materijali: plastelin, papirnate šalice, objekt koji ćemo fosilizirati (list, školjka, puž, kukac), gips, voda
- 1. Formiramo kuglicu plastelina da bude debela barem 2cm. Izgladimo jednu stranu da bude ravna. Plastelin stavimo u papirnatu šalicu tako da glatka strana bude okrenuta prema gore. Pažljivo utisnemo objekt čiji fosilizirani otisak želimo i izvadimo ga van.
- 2. Pola šalice gipsa stavimo u drugu papirnatu šalicu i dodamo pola šalice vode. Zagladimo površinu i ostavimo dvije minute. Kad se malo stvrdne sipamo je u šalicu s otiskom “fosila” i ostavimo da se osuši. Kad se osuši, potrgamo stranice šalice i izvadimo plastelin i gips i ostavimo na toplom mjestu.
- 3. Zaključak: Fosili su jako važni dokazi iz Zemljine geološke prošlosti, čak iz vremena dinosaura. Fosili omogućuju palontolozima da proučavaju kako je nekad izgledao život na Zemlji. Nastali su na način da je lešina neke životinje ili biljke ostala “zarobljena” u stijeni te se fosilizirala.



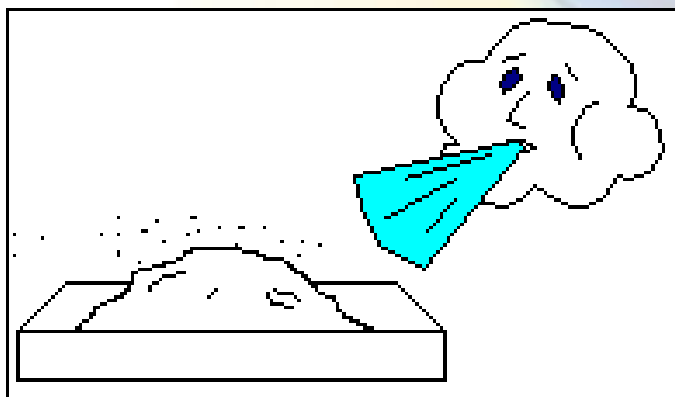
- **Pokus: Nastanak obale**
- Potrebni materijali: veća posuda, pijesak, voda, ravnalo
- 1. Na jedan kraj posude stavite pijesak i napunite vodom do polovice visine pjeska. Ravnalom ili rukom pokrenite valove.
- 2. Učenici promatraju kako voda “miče” čestice pijeska s “obale” i taloži ih ispod razine vode
- 3. Zaključak: Takvim djelovanjem vode i valova može se formirati sprud, tombolo...



- **Pokus: Vodopad**
- Potrebni materijali: pijesak, tvrdi predmet, voda
- 1. Napravite hrpu pjeska i u sredinu umetnite tvrdi predmet. Polako izlijevajte vodu na vrh hrpe.
- 2. Voda će nositi pijesak u podnožje. Kad dođe do tvrdog predmeta, voda će teći preko njega i formirati slap. Čestice će se taložiti u podnožju, a slap će se usjeći u podnožje hrpe i formirati jezero iz kojeg će voda teći dalje.
- 3. Zaključak: Voda erodira stijene. Kada dođe do čvrste stijene, prelijeva se preko nje te nastaje vodopad.



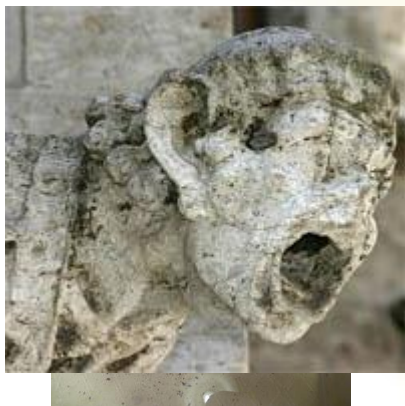
- **Pokus: Nastanak dina**
- Potrebni materijali: pijesak, posuda, sušilo za kosu
- 1. U posudu istresite pijesak i izravnajte ga. S jedne strane lagano puhnite ili pušite sušilom za kosu.
- 2. Čestice pijeska se pomiču s jednog kraja i talože na drugom kraju posude
- 3. Zaključak: Vjetar prenosi čestice pijeska. Kad oslabi. Čestice se talože i formiraju dine



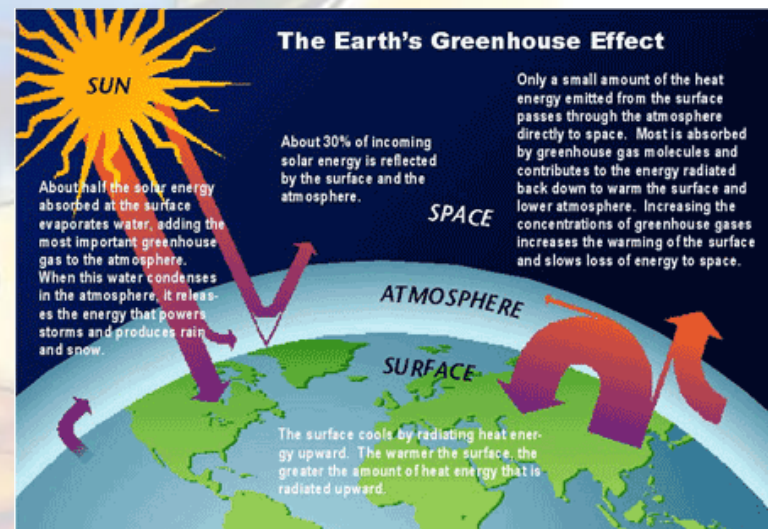
- **Pokus: Nastanak stalaktita i stalagmita**
- Potrebni materijali: 2 staklene čaše, tanjurić, vuneni konopac, natrijev bikarbonat (soda za pečenje)
- 1. Čaše napunimo vrućom vodom. Otopimo sode koliko je moguće da se voda zasiti. Čaše stavimo na toplo mjesto i između njih stavimo tanjurić. Omotamo nekoliko vunениh niti jednu oko druge i krajeve uronimo u čaše, a sredina ostane visjeti iznad tanjurića. Krajeve opteretimo sa malim, ali teškim predmetom (npr. matica)
- 2. Obje otopine bi trebale “dopuzati” po koncu, spojiti se na sredini i kapati na tanjurić. Pokus traje nekoliko dana. Voda koja kapa će ispariti i iza sebe ostaviti sodu. Formirat će se stalagmit i stalaktit. Nakon nekoliko dana oni će se spojiti.
- 3. Zaključak: Stalaktiti i stalagmiti su kameni stupovi koji nastaju u podzemnim spiljama. Voda koja kapa s plafona ima u sebi otopljene minerale koji se zatim talože i formiraju špiljski nakit.
- Obavezno oprati ruke nakon pokusa!
- Na isit način (ali u jednoj čaši) možemo otopiti i šećer, zasititi otopinu, staviti konac i ostaviti da se formiraju “slatki” kristali koje možemo promatrati pod povećalo ili pak uživati u njima 😊



- **Pokus: Kisele kiše**
- Potrebni materijali: vapnenac (kreda), dvije staklenke, voda, ocat
- 1. U svaku staklenku stavite komad krede. U jednu dodajte ocat, a u drugu vodu. Zatvorite poklopcem i ostavite preko noći
- 2. U staklenci s octom se vide mjehurići – zašto? Tekućinu iz svake staklenke izlijte u čiste čaše, označite ih i ostavite da tekućina ispari. Usporedite količinu materijala prostalog u čašama.
- 3. Zaključak: Čaša s octom je imala više otopljenog materijala. Kiseline pospješuju otapanje karbonatnih stijena. Pri tom se oslobađa CO_2 (mjehurići). Kisele kiše mogu lakše erodirati karbonatne stijene. Kisele podzemne vode brže otapaju karbonatne stijene i formiraju krške reljefne oblike.
- Pokus možemo izvesti i zalijevajući dvije biljke duže vremena, jednu vodom, a drugu octom i tako objasniti utjecaj kiselih kiša na vegetaciju.



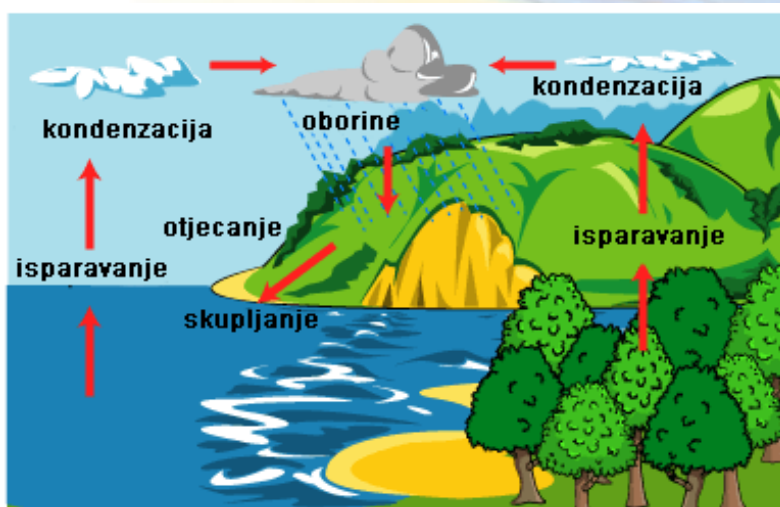
- **Pokus: Efekt staklenika**
- Potrebni materijali: 2 staklenke, prozirna staklena zdijela, sunčeva energija
- 1. Obje staklenke napunimo vodom do polovice. Izložimo ih Suncu kraj otvorenog prozora ili vani. Jednu staklenku prekrijemo zdijelom. Ostavimo tako oko 1 sat.
- 2. Uklonimo zdjelu i umočimo prst u obje staklenke kako bi usporedili temperaturu vode.
- 3. Zaključak: Voda u staklenci koja je bila pokrivena bit će toplija od vode u drugoj staklenci. Zdjela djeluje kao “zamka” puštajući unutra svjetlosnu energiju, ali sprečavajući infracrvenu energiju da izađe. CO₂ i osali plinovi jednako djeluju u atmosferi, uzrokujući zagrijavanje Zemlje.



- **Pokus: Magla**
- Potrebni materijali: crni papir, staklenka od 4L, obojena topla voda, šibice, vrećica od 3L s ledom
- 1. Na pozadinu staklenke nalijepimo crni papir. Trećinu staklenke napunimo obojenom toplom vodom.
- 2. Zapalimo šibicu i držimo je iznad otvora staklenke. Nakon nekoliko sekundi bacimo šibicu u staklenku, a vrh pokrijemo vrećicom s ledom.
- 3. Zaključak: Topla voda zagrijava zrak koji je dodiruje. Topli i vlažni zrak se diže, zatim se hladi kada dođe u kontakt s hladnim zrakom kojeg hladi led. Kada se molekule vode ohlade, one uspire i skupe se. Čestice dima služe kao jezgre oko kojih se okupljaju molekule vode. Ovaj proces zove se kondenzacija.
- Kada se zrak hladi, voda koja se nalazi u njemu kondenzira u sitne kapljice oko kondenzirajuće jezgre, odnosno čestica koje se nalaze u zraku (prašina, pepeo, sol, aeropolutanti i sl.)



- **Pokus: Kondenzacija**
- Potrebni materijali: Plastična boca od 2L s čepom, skalpel, kocke leda, vruća voda
- 1. Plastičnu bocu od 2L prerezati na 2/3.
- 2. Poklopiti gornjim dijelom, ali naopako, da čep bude okrenut prema dolje. U gornji dio staviti leda. Promatrati što se događa.
- 3. Zaključak: Sunčeve zrake zagrijevaju vodu te ona isparava i prelazi u plinovito stanje – vodnu paru. Vodena para iz zraka ohlađivanjem ponovno prelazi u oblake, odnosno kišu te pod utjecajem gravitacije pada ponovno na Zemlju



• **Pokus: Oblaci**

- Potrebni materijali: staklenka od 4L, topla i hladna voda, boja za hranu, šibice, gumica za staklenku, stolna svjetiljka, gumena rukavica
- 1. U staklenku ulijemo 100ml hladne vode. Dodamo boju za hranu. Vrtimo staklenku 1min da dio vode ispari. Na vrh stavimo gumenu rukavicu tako da prsti vise prema unutra. Rub stavimo preko vrha i učvrstimo gumicom. Upalimo svjetiljku da svijetli kroz staklenku.
- 2. U rukavicu stavimo ruku i brzo je izvadimo bez da pomaknemo "pokopac" staklenke i gumicu. Zapažmo što se dešava. Brzo gurnemo ruku natrag untr staklenke i opažamo što se dešava. Maknemo rukavicu, zapalimo šibicu, ubacimo je u staklenku i brzo zatvorimo otvor s gumenom rukavicom. Stavimo ruku u rukavicu i brzo je izvučemo iz staklenke bez da poremetimo gumicu kojom je pričvršćena.
- Postupak ponovimo s toplom vodom.
- 3. Zaključak: Voda se zagrijava pod svjetiljkom i isparava. Vrtnjom staklenke molekule vode također "izlaze" u zrak. Kada izvučemo rukavicu iz staklenke, tlak pada. U staklenci se nalazi jednak broj molekula, ali postoji veći razmak među njima. Molekule se sudaraju rjeđe i sporije te uzrokuju pad temperature.
- Kada gurnemo rukavicu ponovno u staklenku, raste tlak, a isti broj molekula se nalazi na manjem prostoru. Sudaraju se češće i pri većim brzinama što uzrokuje zagrijavanje zraka.
- Čestice dima osiguravaju malene jezgre oko kojih se kondenzira vodena para kada temperatura padne. Time nastaje maleni oblak.
- Što je potrebno da nastane oblak:
- Vlaga – dovoljna količina vodene pare u zraku da formira oblak
- Hladan zrak – temperatura zraka mora pasti da vodena para kondenzira
- Kondenzacijske jezgre – sitne čestice nevidljive ljudskom oku, kao prašina, aeropolutanti ili pepeo koje čine jezgru oko koje se skupljaju molekule vode i kondenziraju.



- **Pokus: Konvekcija**

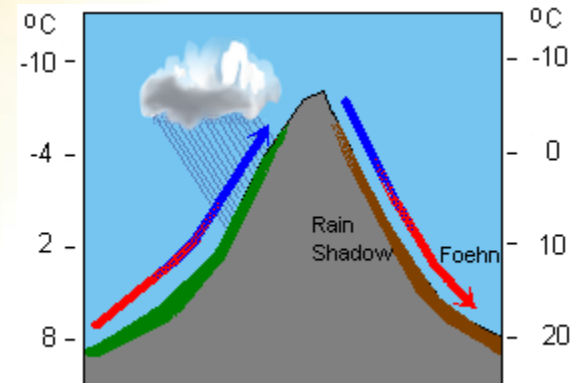
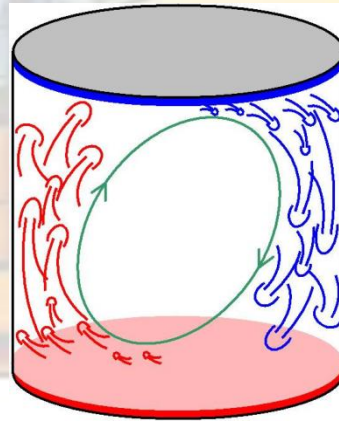
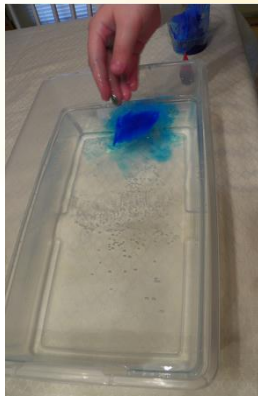
- Potrebni materijali: plastična posuda veličine kutije za cipele, crvena boja za hranu, kocke leda obojene napravljene od vode s plavom bojom za hranu

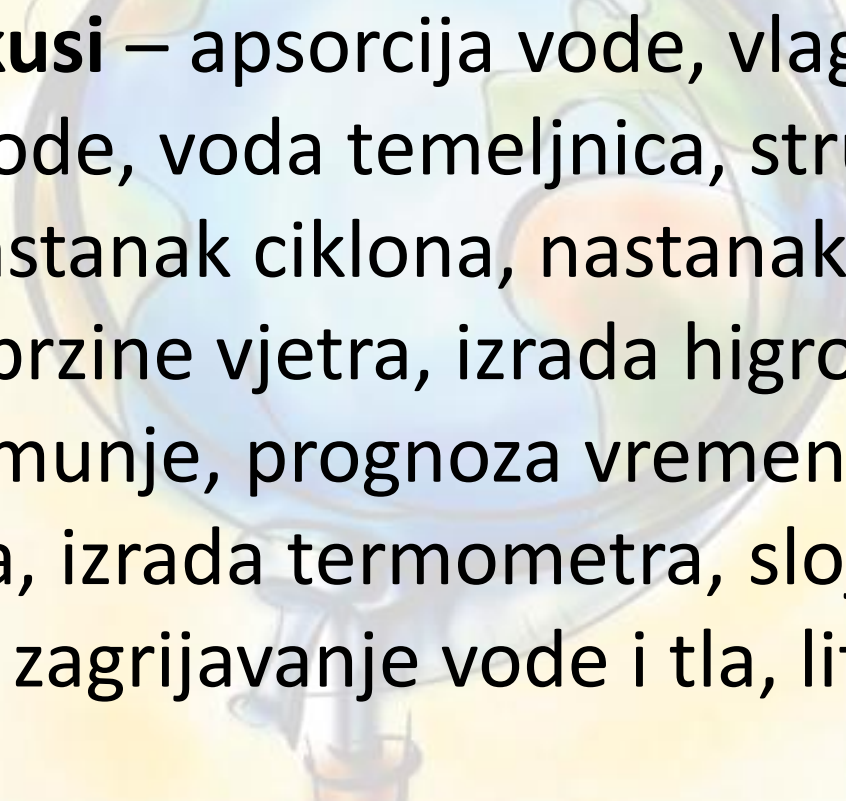
- 1. 2/3 posude napunimo s vodom sobne temperature. Ostavimo 30s da se voda smiri.

- 2. Na jedan kraj posude stavimo plave ledene kocke. Na drugi kapnemo dvije kapi crvene boje za hranu. Voda se nesmije uburkati! Promatramo kamo ide crvena boja za hranu.

- 3. Zaključak: Kamo je otišla crvena, a kamo plava? Voda putuje iz jednog smjera u drugi. Toplina se prenosi i dolazi do konvekcije. Hladna, plava voda potone, dok se topla, crvena diže. Crvena voda ostaje iznad plave.

- Crvena voda predstavlja tople zračne mase, a plava hladne zračne mase. Nevrijeme nastaje kad je zrak nestabilan. Topao i vlažan zrak se naglo diže iznad hladne fronte. Nastaju kumulusi. Zrak se može dizati i brzinom od čak 150km/h! Kad se topli zrak podigne i ohladi dolazi do kondenzacije i oslobađanja topline. Toplina se koristi kao “pogonsko gorivo” za oluje. Kada kumulusi preraste u kumulunimbus do visine 10km sile uzrokuju da se hladni zrak naglo spušta te uzrokuje olujno nevrijeme i tuču.

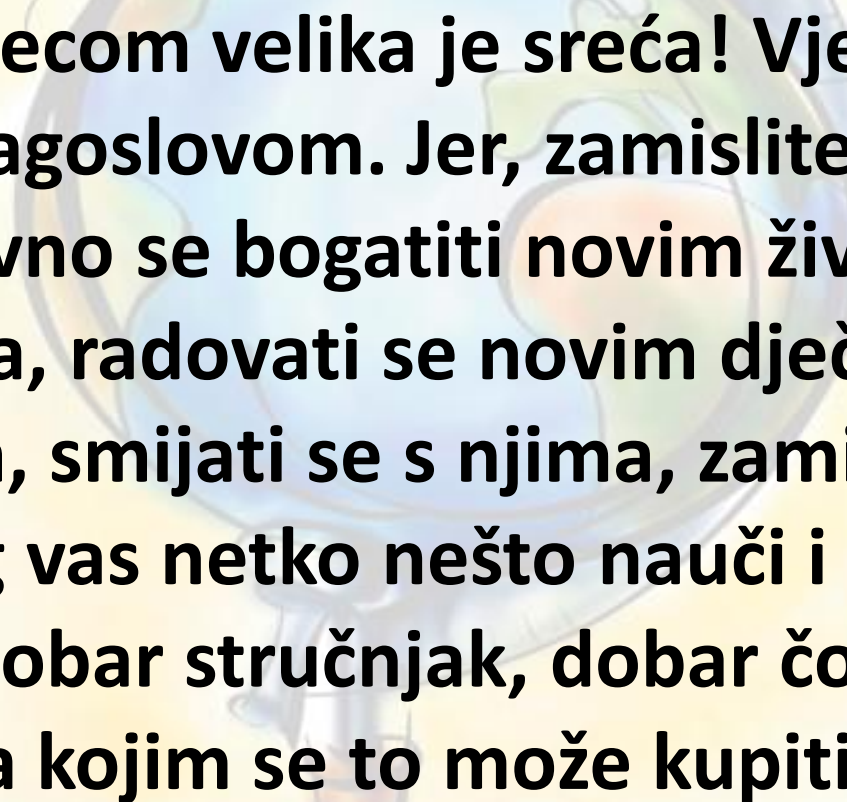


- 
- **Ostali pokusi** – apsorpcija vode, vlaga u tlu, salinitet vode, voda temeljnica, struktura stijena, nastanak ciklona, nastanak tornada, mjerenje brzine vjetrova, izrada higrometra, nastanak munje, prognoza vremena, izrada barometra, izrada termometra, slojevi Zemlje, hlađenje i zagrijavanje vode i tla, litosferne ploče itd.



- **Literatura:**

- Burnie, D. (2002.): Zemlja – Priručnik za očuvanje planeta, Profil, Zagreb
- Matas, M. (1996.): Metodika nastave geografije, HGD, Zagreb
- Internet:
- <http://www.scienceviews.com>
- <http://sciencecastle.com>
- <http://www.weatherwizkids.com>
- <http://www.juliantrubin.com>
- <http://spark.ucar.edu/>
- <http://www.sciencekids.co.nz>

- 
- **Raditi s djecom velika je sreća! Vjernici bi to nazvali blagoslovom. Jer, zamislite svakodnevno se bogatiti novim životnim iskustvima, radovati se novim dječjim uspjesima, smijati se s njima, zamislite sreću kada zbog vas netko nešto nauči i vremenom postane dobar stručnjak, dobar čovjek. Nema tih novaca kojim se to može kupiti.**