

**Hrvoje Drvenkar
Ines Glavaš
Josip Jukić
Ivanka Katarina Lemo**

GEOGRAFIJA 1

Udžbenik iz geografije za 1. razred gimnazije

2. izdanje



2020.



Nakladnik

ALFA d. d., Zagreb

Nova Ves 23a

Za nakladnika

Miro Petric

Direktorica nakladništva

mr. sc. Daniela Novoselić

Urednik za Geografiju

Marko Labus

Recenzenti

dr. sc. Nina Lončar

Nataša Vinković

Hrvoje Madžar

Gordan Begler

Lektorica

Marijana Ivić

Korektorica

Marina Novak

Grafički prilozi

Marina Ćurković

Slaven Tomakić

www.shutterstock.com

Digitalno izdanje

Alfa d. d.

Mozaik Education Ltd.

Grafička priprema

Slaven Tomakić, Alfa d. d.

Tisak

Tiskara Zelina d. d.

Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU

Udžbenik je uvršten u Katalog odobrenih udžbenika rješenjem Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske:

KLASA: **602-09/19-03/00045**, URBROJ: **533-06-19-0002**, od **7. lipnja 2019.** godine.

CIP zapis dostupan je u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem **001056227**.

OPSEG PAPIRNOG IZDANJA	MASA PAPIRNOG IZDANJA	KNJIŽNI FORMAT	CIJENA
220 str.	459 g	265 mm (v) x 210 mm (š)	110,00 kn

Digitalno izdanje dostupno je na digitalnoj platformi *mozaLearn* na internetskoj adresi **www.mozaweb.com/hr** pod identifikacijskim brojem **HR-ALFA-GE01-0426**.

© Alfa

Ova knjiga, ni bilo koji njezin dio, ne smije se umnožavati ni na bilo koji način reproducirati bez nakladnikova pismenog dopuštenja.

Mozaik Education Ltd. zadržava intelektualno vlasništvo i sva autorska prava za komercijalne nazive *mozaBook*, *mozaWeb* i *mozaLearn*, digitalne proizvode, sadržaje i usluge proizvedene neovisno o nakladniku Alfa d. d.

SADRŽAJ

1. UVOD U GEOGRAFIJU

1.1. Geografija – naziv, definicija i važnost geografije.....	8
---	---

2. KAKO SE MIJENJALO LICE ZEMLJE

2.1. Tajanstvena prošlost Zemlje	16
2.2. Građa Zemlje – planet u gradnji	22
2.3. Stijene – stanice i tkiva našeg planeta	29

3. RELJEF ZEMLJE

3.1. Endogene sile i procesi koji stvaraju i razaraju	36
3.2. Vulkanizam i seizmizam.....	41
3.3. Preoblikovanje reljefa Zemlje egzogenim procesima	49
3.4. Padinski ili derazijski procesi – kad sve krene nizbrdo	52
3.5. Fluvijalni procesi i dolinski reljef	56
3.6. Marinski ili obalni reljef – more silno, more mirno.....	61
3.7. Krški reljefni procesi i oblici	68
3.8. Glacijalni (ledenjački) procesi – čvrsti zagrljaj ledenih divova	74
3.9. Eolski i antropogeni procesi stvaranja reljefa.....	78

4. VRIJEME I KLIMA

4.1. O čemu ovisi klima?.....	84
4.2. Temperatura zraka, tlak zraka, vjetar i vlaga u zraku.....	90
4.3. Padaline – nastanak i geografska raspodjela.....	100
4.4. Cirkulacija u atmosferi – sve je to zrak	108
4.5. Sekundarna i tercijarna cirkulacija atmosfere.....	113
4.6. Reci mi na vrijeme kakvo će biti vrijeme.....	121
4.7. Klimatski modifikatori.....	124

5. VODA NA ZEMLJI – VODA KOJA ŽIVOT ZNAČI

5.1. Svjetsko more – svojstva i dinamika morske vode	130
5.2. Jadransko more – more sinje, more plavo.....	138
5.3. Litoralizacija – život na obali	144
5.4. Vode na kopnu i njihova obilježja	149
5.5. Utjecaj voda na kopnu na naseljenost i gospodarstvo.....	159
5.6. Jezera i močvare.....	166

6. TLO

6.1. Tlo – zemlja koja nas hrani	176
6.2. Tlo i čovjek	183
6.3. Očuvanje bioraznolikosti	187

7. ČOVJEK I OKOLIŠ

7.1. Uzroci ugrožavanja okoliša – sukob ekonomije i ekologije	192
7.2. Zaštita okoliša – navika u kojoj rijetko tko pretjeruje	198
7.3. Zaštićena prirodna područja Republike Hrvatske	202

8. POJMOVNIK.....	210
-------------------	-----

Dragi učenici!

U dosadašnjem obrazovanju upoznali ste brojne i zanimljive nastavne sadržaje koji će vam olakšati svladavanje novih izazova. Stekli ste mnoga znanja o Zemlji, prirodnim zakonitostima koje na njoj vrijede, o svojoj domovini te o Europi i svijetu.

U prvom razredu gimnazije identificirat ćete prostorne geografske probleme te naučiti postavljati istraživačka pitanja i predložiti geografska istraživanja. Znat ćete opisati osnovna obilježja geoloških razdoblja, metode utvrđivanja starosti pojedinih stijena te objasniti postanak reljefa i njegovu međuovisnost s društvom i društvenim aktivnostima u Hrvatskoj i svijetu.

Objasnit ćete utjecaj klimatskih modifikatora na klimatske elemente, glavne uzroke i posljedice svih razina cirkulacije u atmosferi te ćete naučiti služiti se sinoptičkom kartom.

Prepoznat ćete važan utjecaj i značenje mora i voda za naseljenost i gospodarski razvoj te čovjekov utjecaj na tlo, živi svijet i bioraznolikost na Zemlji. Znat ćete objasniti uzroke i posljedice ugrožavanja i onečišćenja okoliša od lokalne do globalne razine te navesti oblike zaštite prirode i geobaštine, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu. Sve radi odgovornog odnosa prema ostavštini koju smo naslijedili od svojih predaka i koju smo dužni sačuvati budućim naraštajima.

Nastavni sadržaji u udžbeniku podijeljeni su u osam tematskih cjelina koje se sastoje od nastavnih jedinica. Svaka nastavna jedinica započinje uvodnom, svakodnevnom zanimljivošću nakon koje slijedi glavni tekst. Unutar teksta pronaći ćete i niz zanimljivih podataka i korisnih informacija za lakše usvajanje gradiva. Završni dijelovi nastavnih jedinica namijenjeni su ponavljanju naučenog, a u njima ćete pronaći i prijedloge za istraživački rad.

Velik broj geografskih karata, ilustracija i ostalih grafičkih priloga učinit će učenje geografije zanimljivim i jasnim.

Puno uspjeha žele vam autori i urednik!

Glavni tekst odijeljen je podnaslovima, a važniji dijelovi otisnuti su masnim slovima.



Zanimljivosti

Učenici dobivaju zanimljive podatke povezane s nastavnim gradivom i svakodnevicom.



Ponavljanje Vježbanje Provjeravanje znanja

Rubrika pri kraju nastavnog sata koja služi za ponavljanje, vježbanje i provjeru znanja.



Geografski dalekozor

Problemski zadatci za one koji žele znati više te istraživačkim pristupom proširiti svoje znanje i vještine.



Učimo o Zemlji

Dodatni nastavni sadržaji usmjereni na razumijevanje i proširivanje općeg znanja.

Naslov nastavne jedinice

Što ćeš naučiti?

Uvodna motivacija

Pojmovnik

Istaknuti važni pojmovi koji se obrađuju na nastavnom satu.

Nastavna tema



Grafički prilozi

Pomažu u razjašnjavanju nastavnih sadržaja i zornosti onoga što se uči.





1.

UVOD U GEOGRAFIJU

Naučit ćeš

- definirati pojam geografije i opisati njen razvoj i važnost. (GEO SŠ B.1.1.)
- prepoznati prostorne probleme, predložiti geografska istraživanja i postavljati istraživačka pitanja. (GEO SŠ B.1.1.)
- opisati tijek istraživačkog rada i odabrati odgovarajuće geografske metode. (GEO SŠ B.1.1.)
- objasniti načine korištenja geografskih karata u istraživanju te primjenu uređaja i suvremene tehnologije. (GEO SŠ B.1.1.)

Geografija – naziv, definicija i važnost geografije

1.1. GEOGRAFIJA – NAZIV, DEFINICIJA I VAŽNOST GEOGRAFIJE

Geografija ili zemljopis?

Riječ geografija nastala je od grčkih riječi *gea* – zemlja i *grafein* – pisati. Dakle, mogli bismo ju prevesti na hrvatski jezik kao „pisanje o Zemlji”, odnosno zemljopis. Ipak, bolje je reći geografija nego zemljopis. Pokušajmo otkriti zašto.



POVIJESNI RAZVOJ GEOGRAFIJE DO 19. STOLJEĆA

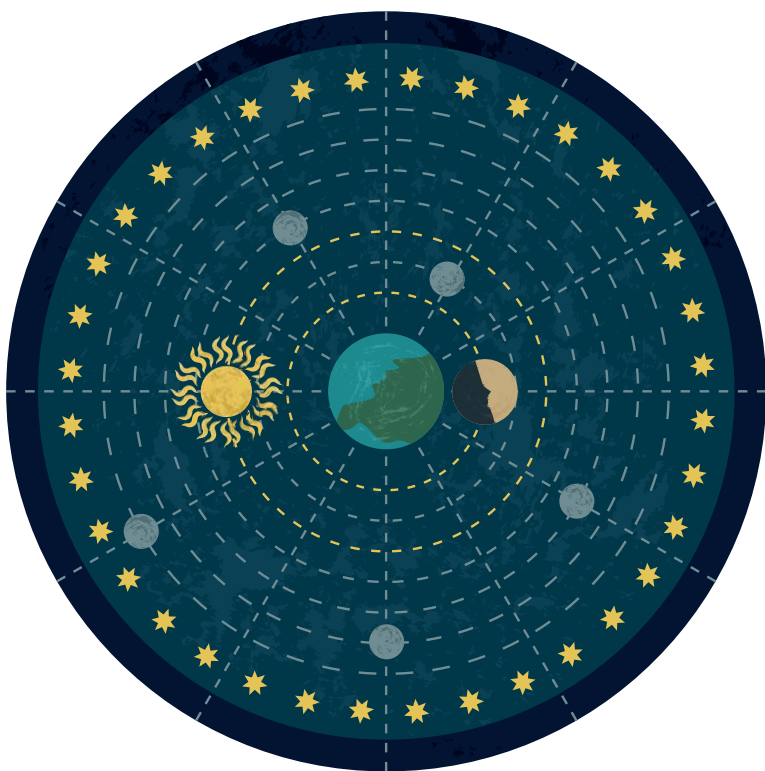
Grk **Eratosten** u svojem djelu *Geografija* (3. st. pr. Kr.) opisuje poznate dijelove tadašnjeg svijeta. On je prvi izračunao **opseg Zemlje**, polazeći od spoznaje da je Zemlja kugla. Stari su se Grci koristili i stupanjskom mrežom te su izrađivali karte. *Jesu li oni samo opisivali Zemlju?*

Geografi koji djeluju u Rimskom Carstvu opisuju tada poznati svijet i izrađuju karte. Među njima se posebno isticao Ptolomej, koji je uveo **geocentrični model svemira**.



Eratosten je prvi upotrijebio riječ geografija, a sebe nazvao geografom, zbog čega se smatra ocem geografije.

Velika seoba naroda zaustavila je daljnji razvoj geografije pa se njezin razvoj premješta u arapski svijet.

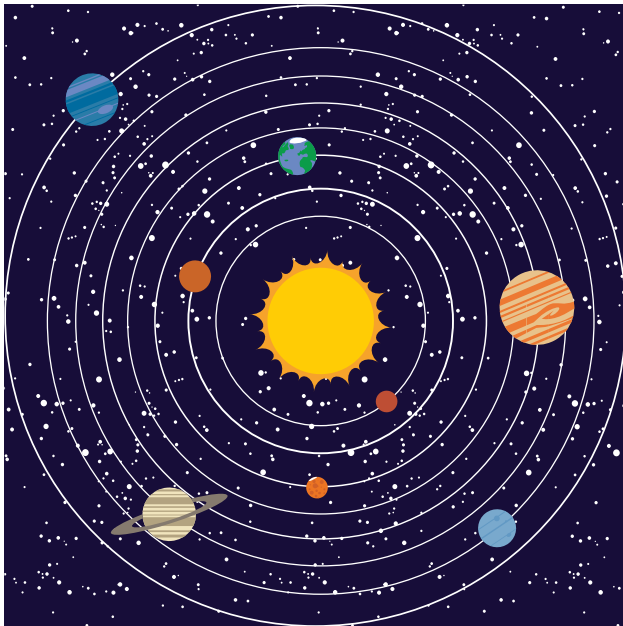


Opiši geocentrični model svemira.



Dorađena Al Idrisijeva karta ekumene orijentirana prema jugu

Razvijeni i kasni srednji vijek donose opći napredak u odnosu na rani srednji vijek, što se osjeća i na području geografije. Europljani kreću na daleka putovanja, a okreću se i traženju novih pomorskih putova prema Aziji.



Heliocentrični model svemira

U **doba Velikih geografskih otkrića** širi se tada poznati svijet, čime se nadopunjuje karta svijeta – „Mapa Mundi” – što utječe na razvoj **kartografije**. U tome razdoblju Poljak **Nikola Kopernik** uvodi **heliocentrični model svemira**.



Ipak se kreće

Galileo Galilei, talijanski znanstvenik, konstruirao je **teleskop** koji mu je omogućio promatranje nebeskih tijela. Postao je pristalica Kopernikova rada i teorije o heliocentričnom sunčevu sustavu. Bio je optužen za herezu te je odlučio priznati krivnju kako bi dobio blažu kaznu. Galileo je najpoznatiji po svojoj izjavi **Eppur si muove** ili Ipak se kreće koju je navodno izrekao ili nakon suđenja ili pri dolasku u kućni pritvor misleći pritom da se Zemlja ipak vrti oko Sunca.



Marko Polo donosi izvještaje o svojim putovanjima po Aziji, osobito Kini.

MODERNA GEOGRAFIJA

U 19. stoljeću započinje razvoj moderne geografije. Uz opisivanje određenih pojava, geografi žele razumjeti i njihove uzroke.

Osnivanjem odjela geografije na sveučilištima započeo je samostalniji razvoj geografije. Osnivačima suvremene geografije smatramo njemačke znanstvenike **Alexandera von Humboldta** i **Carla Rittera**.



Najpoznatiji hrvatski geograf bio je Josip Roglić. Isticao se u istraživanju krša i litoralizacije.

DEFINICIJA I PODJELA GEOGRAFIJE

Geografija je znanost koja proučava **geografski prostor**. Ona proučava, objašnjava i planira **sadržaje, veze, procese, odnose i modele u geografskom prostoru te predviđa njihove promjene**. Geografe ponajprije zanima međusobni utjecaj prirodnih elemenata (reljef, voda, klima, tlo, živi svijet) i društvenih čimbenika (stanovništvo, gospodarske djelatnosti).

Zbog svog **predmeta istraživanja** svrstana je u **interdisciplinarno područje znanosti**, jer je po svojoj naravi **mostna znanost** koja obuhvaća prirodne i društvene discipline, a služi se i spoznajama drugih znanosti.

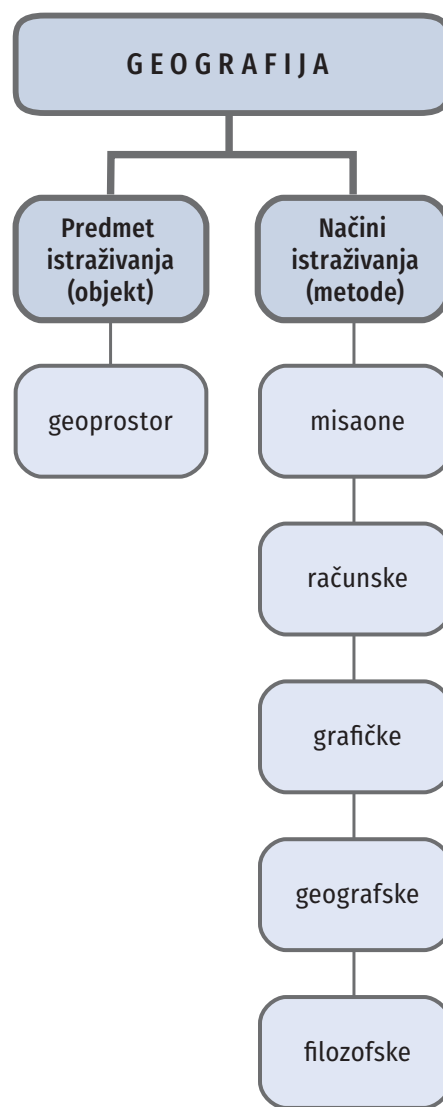
Geografija se dijeli na grane: fizičku (prirodnu), socijalnu (društvenu), regionalnu i primijenjenu, a one na discipline.

Fizička i socijalna geografija zajedno čine opću geografiju, koja se bavi proučavanjem odnosa između prirodnih elemenata i društvenih čimbenika u geografskom prostoru, bez obzira na određeni dio Zemlje (regiju).

Utjecaj društvenih čimbenika na prirodne elemente najvažniji je predmet istraživanja **geoeкологије**.

Regionalna geografija proučava geografska obilježja određenog dijela Zemlje (regija). *Opiši i objasni geografska obilježja svojeg zavičaja.*

Primijenjena geografija bavi se primjenom geografskih znanja i vještina u rješavanju društvenih, ekonomskih i ekoloških problema. Geografska znanja i spoznaje primjenjuju se u rješavanju problema globalnog zatopljenja, pojave kiselih kiša, vremenskih nepogoda, procesa deforestacije i dezertifikacije, navodnjavanja poljoprivrednih površina, razvijanja održivog turizma i u prostornom planiranju.



Predmet i kvantitativne analitičke metode istraživanja geografije



Geomorfologija istražuje reljef.



Klimatologija istražuje klimu na Zemlji.



Hidrogeografija proučava vode na Zemlji.



Pedogeografija proučava tlo.



Fitogeografija proučava razmještaj biljnih vrsta.



Zoogeografija proučava razmještaj životinjskih vrsta.

Znanstvene discipline fizičke geografije i njihov predmet proučavanja



Demogeografija



Urbana geografija



Ekonomska geografija



Agrarna geografija



Industrijska geografija



Prometna geografija



Trgovinska geografija



Turistička geografija



Politička geografija

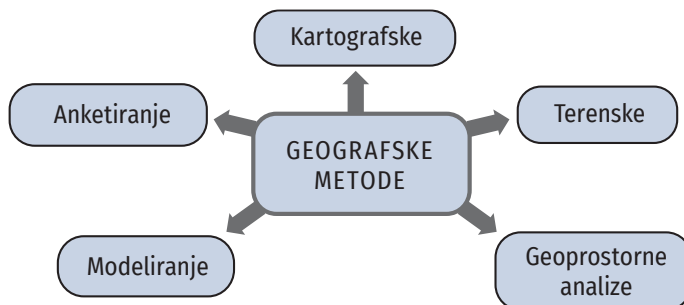
Znanstvene discipline socijalne geografije

GEOGRAFSKO ISTRAŽIVANJE

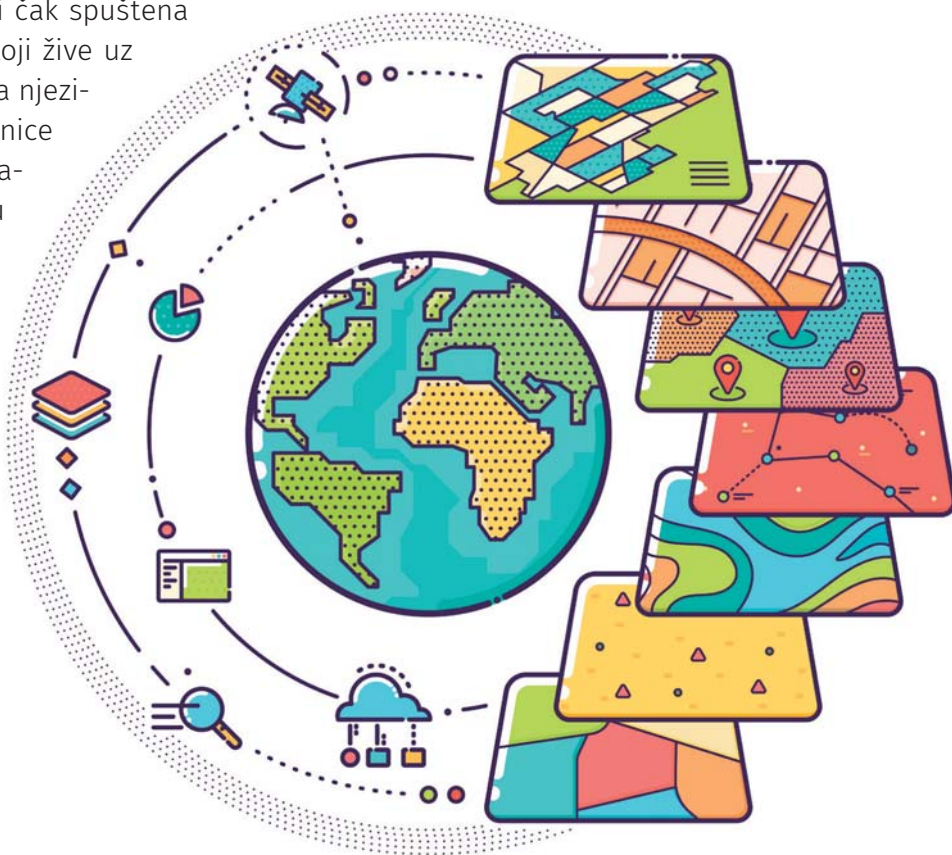
Geografi su svojim radom uključeni u brojna geološka i demografska istraživanja, prostorno planiranje te različite organizacije. Oni doprinose rješavanju prostornih problema, primjenjujući suvremene tehnologije ponajprije **geoprostorne analize** kojim pripada i **GIS** (Geografski informacijski sustav). GIS je računalni alat za kreiranje, analiziranje, modeliranje i prikazivanje prostornih podataka u svrhu planiranja pojava i događaja u prostoru. Predstavlja jednu od najvažnijih suvremenih geografskih istraživačkih metoda.

Objekt geografskog istraživanja mora biti prostorno orijentiran, odnosno mora propitivati funkcionalnu organizaciju prostora. Primjerice, kojom trasom izgraditi prugu u naseljenom području. Pri tome treba odgovoriti na više pitanja, odnosno izazova: hoće li ta pruga moći ići samo tлом, ili će morati biti izdignuta iznad njega, ili čak spuštena u podzemlje, kako će ljudi koji žive uz predviđenu trasu reagirati na njezinu izgradnju, gdje će biti stanice za ulazak u vlak i izlazak iz vlaka, s obzirom na frekvenciju putnika, kakve će posljedice na okoliš imati izgradnja pruge i kako će se njezina izgradnja odraziti na druge vrste prometa koje se preklapaju s budućom prugom.

Što bi geografi mogli u navedenom primjeru istražiti anketiranjem? Pokušaj odgovoriti koje bi još geografske metode geografi mogli koristiti te objasni njihovu upotrebu u navedenom primjeru.



Geografske metode



Geoprostorne analize obuhvaćaju daljinska istraživanja (satelitski snimci) i Geografski informacijski sustav (GIS).

To su važni alati kojima se geografi služe u istraživanjima geografskog prostora.

PRVI UDŽBENIK GEOGRAFIJE NA HRVATSKOM JEZIKU

Sredina 19. stoljeća obilježena je prijelazom s upotrebe latinskog, njemačkog i talijanskog jezika na upotrebu hrvatskog jezika. U tom razdoblju nastao je i prvi udžbenik geografije na hrvatskom jeziku. Udžbenik naslova ***Kratek zavjete zemaljskoga izpisivanja horvatske i vugerske zemlje i oneg orsagov, koji pod jednom korunom zjedinjeni jesu*** izdan je 1823. godine. Autor je udžbenika Antun Rožić, koji je svoj udžbenik geografije preveo s latinskog na hrvatski jezik. Time je započeo proces tiskanja brojnih geografskih i kartografskih izdanja, koji traje i danas. ***Pokušaj prevesti naslov prvog udžbenika geografije na standardni jezik.***



Proučavanjem geografije istraži svijet na dlanu.



1. Argumentiraj zašto je geografija prikladniji naziv nego zemljopis.
2. Objasni osnovne razlike između geografije do 19. stoljeća i moderne geografije.
3. Navedi najmanje jednu sličnost i najmanje jednu razliku između heliocentričnog i geocentričnog sustava.
4. Opiši razlike između opće i regionalne geografije.
5. Definiraj pojam *geografija*.
6. Navedi predmet poučavanja geografije.

POJMOVNIK

- geocentrični sustav
- heliocentrični sustav
- geografski prostor
- geografija
- opća geografija
- prirodna (fizička) geografija
- društvena (socijalna) geografija
- regionalna geografija
- primijenjena geografija



GEOGRAFSKI DALEKOZOR

Pomoću mrežnih stranica geografija.hr i Geografskih odsjeka Sveučilišta u Zagrebu i Zadru istraži povijesni razvoj geografije u Hrvatskoj. Na stranicama potraži informacije o tome što nakon studija geografije.

Opiši jedan geografski istraživački problem i navedi metode kojima bi se isti mogao istražiti.



UČIMO O ZEMLJI

Geografija, geologija, geofizika, geodezija – u čemu je razlika?

Više je znanstvenih polja koja u sebi nose prefiks *geo-*. Geologija proučava Zemljinu građu, njezinu prošlost i stijene. Geofizika proučava fizikalna svojstva Zemlje. Tako proučava potrese, vulkane, gibanja vode, procese u atmosferi. Geodezija se bavi mjerenjem i prikazivanjem Zemljine površine. Kartografija je grana znanstvenog polja geodezije. Geologija i geofizika ubrajaju se u prirodno područje znanosti, a geodezija u tehničko područje znanosti.



2.

KAKO SE MIJENJALO LICE ZEMLJE

Naučit ćeš

- opisati osnovna obilježja geoloških razdoblja. (GEO SŠ B.1.2.)
- razlikovati vrste stijena prema nastanku i navesti primjere njihova iskorištavanja. (GEO SŠ B.1.2.)
- objasniti nastanak i značenje fosila te razlikovati metode određivanja starosti stijena. (GEO SŠ B.1.2.)

Tajanstvena prošlost Zemlje

Građa Zemlje – planet u gradnji

Stijene – stanice i tkiva našeg planeta

2.1. TAJANSTVENA PROŠLOST ZEMLJE

Izgleda li ovako Zemlja danas? Kako se zove superkontinent prikazan na slici? Jesu li u doba postojanja tog superkontinenta živjeli dinosauroi? Odgovor na to, ali i na druga pitanja o Zemljinoj prošlosti potraži u ovom tekstu.



GEOLOŠKA POVIJEST ZEMLJE

Historijska (stratigrafska) geologija proučava sva zbivanja na Zemlji, od njezina postanka do danas. Na temelju promjena izazvanih važnim geološkim događajima u Zemljinoj prošlosti, izdvojena su geološka razdoblja koja dijelimo na **eone, ere, periode, epohe i doba**. Ako geološku tablicu radi lakšeg razumijevanja usporedimo s godišnjim kalendarom, eoni bi bili godine, ere bi bile godišnja doba, periodi mjeseci, epohe tjedni, a doba dani.

Eoni su **prekambrij** (zajednički naziv za eone hadij, arhaik i proterozoik) i **fanerozoik**.

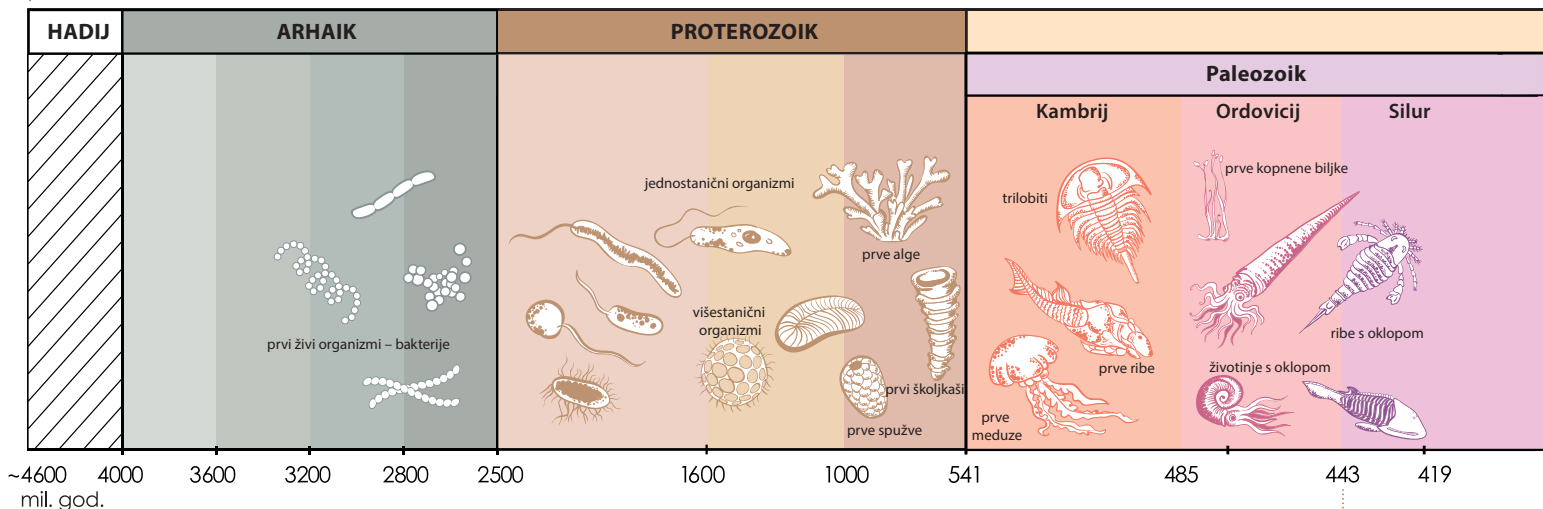
PREKAMBRIJ

U **hadiju** je Zemlju prekrivao „ocean” magme. Njegovim postupnim hlađenjem pojavile su se prve stijene Zemljine kore, no one do danas nisu sačuvane na Zemljinoj površini. Plinovi koji su dolazili iz Zemljine unutrašnjosti na njezinoj su



površini tvorili prvu atmosferu, koja u sebi nije imala slobodnog kisika. Kondenzacijom vodene pare u atmosferi došlo je do prvih kiša, koje su počele puniti udubine na Zemljinoj površini. Nastanak prvih sačuvanih stijena na Zemljinoj površini označava početak novog eona, **arhaika**. Te stijene, sa stijenama nastalima u proterozoiku, danas izgrađuju stabilne kontinentalne prostore – **kratone**. U arhaiku se **pojavljuje život** – bile su to cijanobakterije, čiji su tragovi ostali zapisani u sedimentnim stijenama – stromatolitima. U **proterozoiku** se povećao broj cijanobakterija; a one fotosintezom proizvode kisik, zbog čega je još prije oko dvije milijarde godina u atmosferi bilo slobodnog kisika. **Kako se to odrazilo na razvoj života?**

PREKAMBRIJ



Geološka tablica vremena. Bogatstvo života na Zemlji razvijalo se milijunima godina.



Najstariji fosili stromatolita pronađeni su u stijenama južne Afrike, međutim stromatolite pronalazimo i danas, u plitkim i toplim morima Australije i u Crvenom moru.

Fosili trilobita (trorežnjaci), izumrlih morskih člankonožaca iz razdoblja kambrija i ordovicija

FANEROZOIK

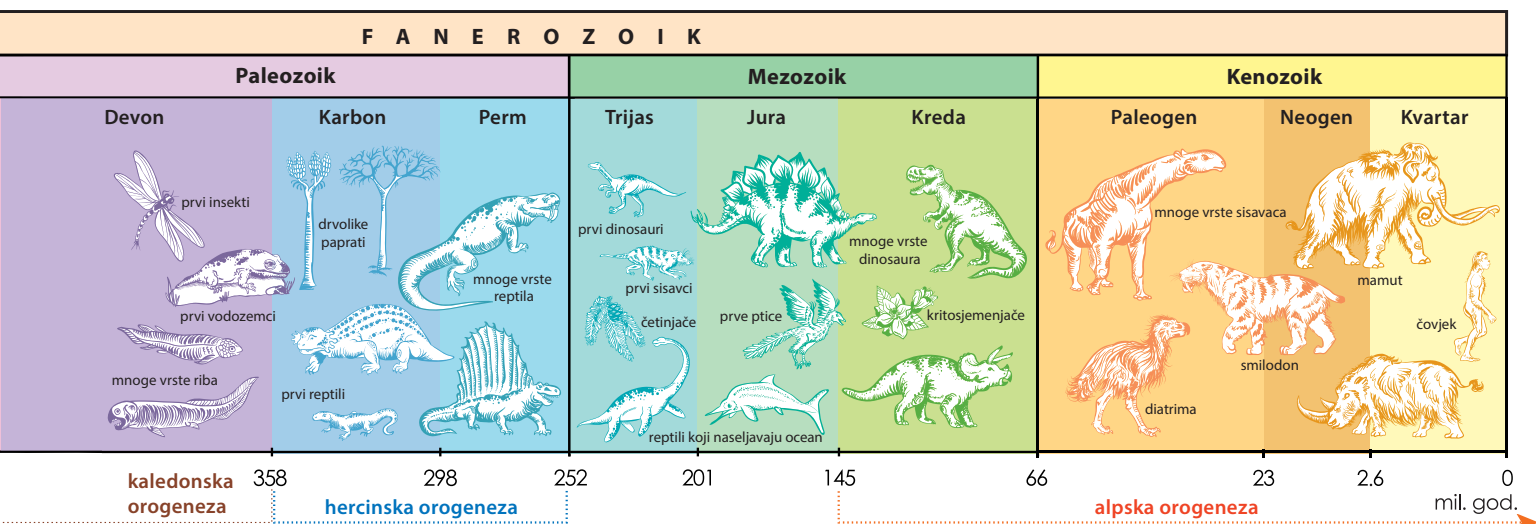
Fanerozoik se dijeli na ere **paleozoik**, **mezozoik** i **kenozoik**. Obilježava ga raznovrstan i bogat život u moru i na kopnu.

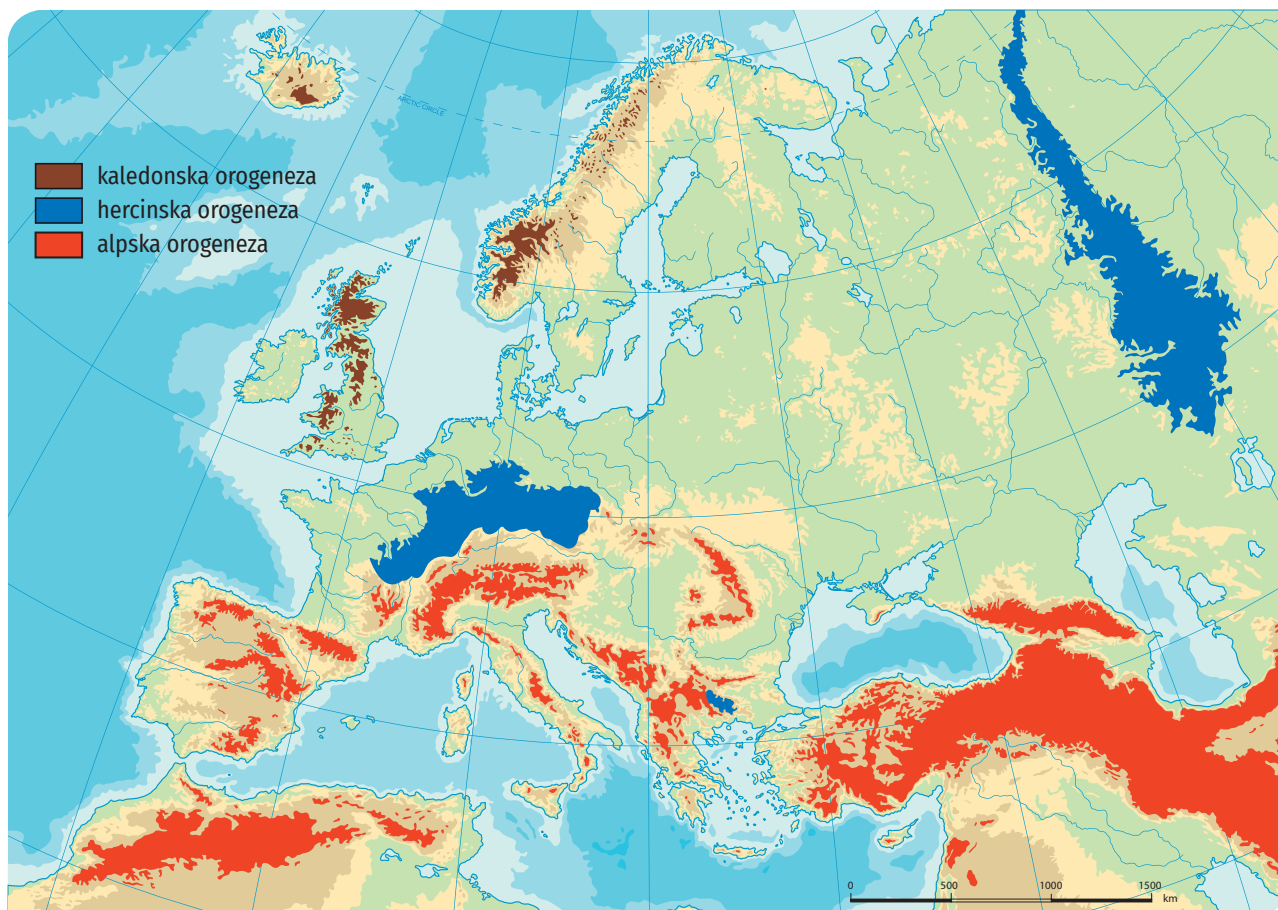
U **paleozoiku** klima postupno postaje topla; život koji se razvija u moru prelazi i na kopno.

U **siluru** i **devonu** odvijala se **kaledonska orogeneza**. Do nje je došlo zbog sudara Laurencije (dio

današnje Sjeverne Amerike) i Baltike (dio današnje Europe). **Orogeneza** predstavlja završnu fazu sudaranja litosfernih ploča koje rezultira stvaranjem ulančanog gorja. Sudaranjem Laurencije i Baltike oblikovan je Stari crveni kontinent, koji je ime dobio prema crvenim naslagama pješčenjaka.

U **karbonu** su rasle močvarne biljke – papratnjače, od kojih su do danas ostale velike naslage kame-nog ugljena. Upravo se zbog toga to razdoblje i





Gorja i orogeneze u Europi. Odredi pomoću karte koja su gorja izdignuta kaledonskom orogenezom.

naziva karbon (lat. *carbon* – ugljik, ugljen). U **karbonu** i **permu** događa se **hercinska orogeneza**. Do nje dolazi zbog sudaranja Starog crvenog kontinenta i Gondvane (kontinenta koji je obuhvaćao današnje kontinente južne polutke). *Pomoću karte imenuj gorja koja su nastala tim sudaranjem.*

Kasnije se sa Starim crvenim kontinentom sudarila i Sibirija te se tako izdiglo gorje Ural. Sudaranjem navedenih kontinenata nastao je je-

dinstveni kontinent **Pangea**, okružen jedinstvenim oceanom Panthalassa. U **permu** se dogodio najveći pomor u geološkoj prošlosti u kojem je izumrlo čak 90 % svih organizama.

Mezozoik započinje prije otprilike 250 milijuna godina. U njemu se Pangea počela razdvajati. Tijekom tog geološkog razdoblja, u toploj i vlažnoj klimi buja život, a najzastupljeniji su dinosauri. *Kako zbog toga još nazivamo ovu eru?*



Papuk – staro gorje



Na području Sibira u permu dolazi do najsnažnijih erupcija u Zemljinoj prošlosti. Velika količina prašine i plina utjecala je na onečišćenje atmosfere te na slabljenje Sunčeva zračenja, a time i na smanjenje temperature na Zemlji. Na prijelazu iz perma u trijas dolazi do serije udara meteora u Zemlju. Slični procesi događaju se i krajem krede: erupcije na Dekanu i pad meteorita na Yucatan. Kako ti procesi djeluju na život na Zemlji?



Udar meteora utjecao je i na izumiranje dinosaura.



Morske zvijeri u Panonskoj Hrvatskoj

Megalodon je izumrla životinja nalik današnjoj bijeloj psini. Njegovi su ostatci rijetki, a pronađeni su u kopnenim dijelovima Hrvatske koji su bili prekriveni morem Paratetis. Pretpostavlja se da su stari oko 20 milijuna godina.

Tijekom **trijasa** počinje **alpska orogeneza**, čiji su učinci najizraženiji tijekom kenozoika.

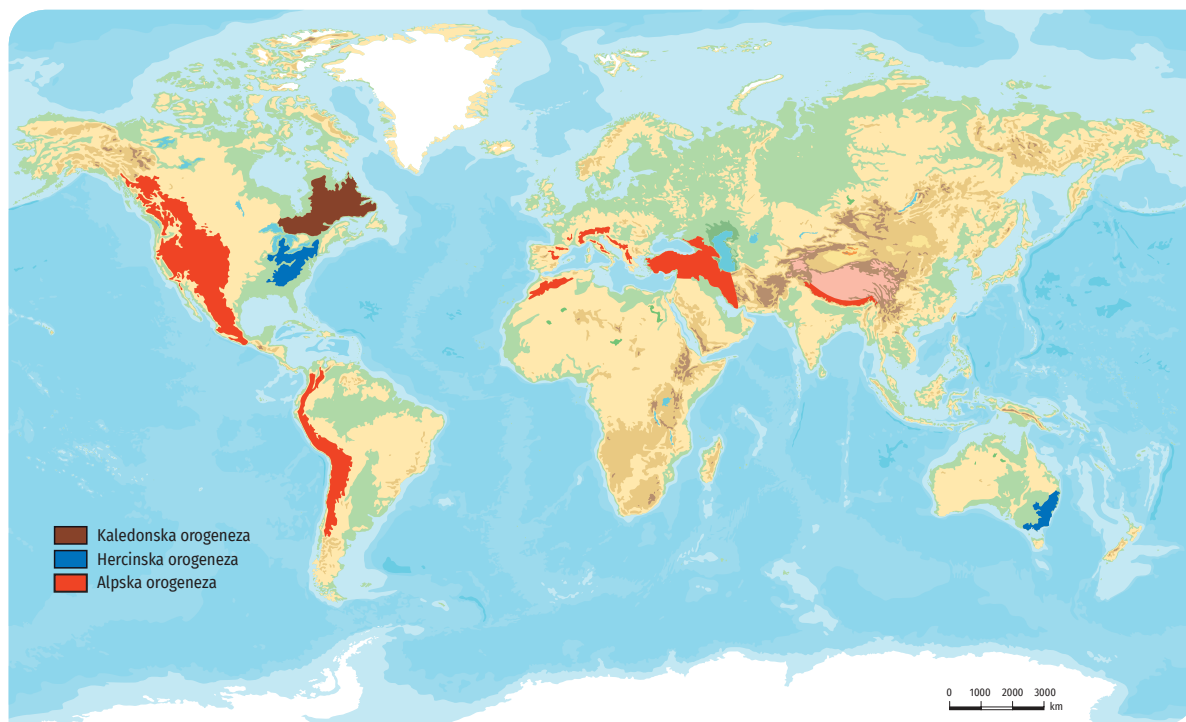
Najmlađa je geološka era **kenozoik**. Započela je prije oko 65 milijuna godina i još uvijek traje. Ta era naziva se i „doba sisavaca”. Kontinenti tijekom tog geološkog razdoblja poprimaju današnji raspored i izgled.

Kenozoik je podijeljen na tri perioda: **paleogen, neogen i kvartar**. *Pročitaj iz digitalne ilustracije geološkog vremena u obliku spirale na koje se epohe dijele ti periodi.*

Sudaranjem Afrike i Indije s Euroazijom došlo je do stvaranja mladih nabranih gorja.



Velebit je primjer mladog gorja.



Orogeze u svijetu. Koja gorja nastaju alpskom orogenezom?

Prva epoha kvartara, prije 2,5 milijuna godina, nazvana je **pleistocen**, u kojem su se izmjenjivala ledena doba (glacijali) s toplim dobima (interglacijalima). Upravo je u pleistocenu, zbog naglog topljenja ledenog pokrova, započelo značajno izdizanje morske razine. U **holocenu**, prije 11 700 godina, odvija se najveći porast globalne morske razine, koja se izdigla za još dodatnih 120 m. **Razmisli zašto**. Iako se čovjek pojavio u pleistocenu, prve ljudske civilizacije nastaju u holocenu.

FOSILI – VREMENSKE KAPSULE

Prošlost Zemlje možemo spoznati proučavajući informacije koje nam o geološkoj prošlosti otkrivaju fosili. **Fosili** ili okamine, ostatci su ili tragovi organizama koji mogu biti mineralizirani (okamenjeni) u sedimentnim stijenama. Grana geologije koja proučava razvoj i promjene života na Zemlji zove se **paleontologija**.

OGLEDALO ZEMLJINE PROŠLOSTI

Od postanka planeta Zemlje do danas prošlo je 4,6 milijarda godina. **Paleogeografski** su se odnosi na Zemljinu površinu mijenjali, a organizmi su se prilagođavali životnim uvjetima. **Fosilizacija** je proces pretvorbe uginulog organizma u fosil. Fosil može nastati i petrifikacijom, procesom kojim se skelet uginule životinje u vodenoj otopini ispuni mineralnim tvarima. Fosili stoga predstavljaju tragove Zemljine prošlosti.

Karbonizacija ili pougljenjivanje gubitak je vode i ugljikova dioksida iz uginulog organizma te se tako organska tvar postupno pretvara u ugljik.

Inkrustacija – jantarna smola obavija oklop kukca.



Ihnofosil – tragovi hoda dinosaura



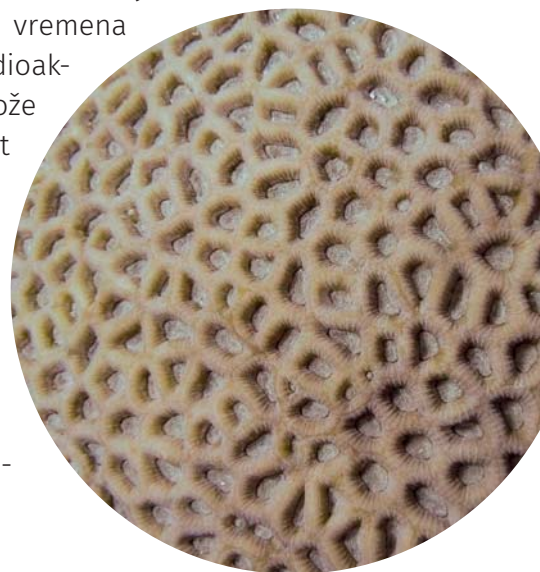
Tijekom života organizmi su na mjestima obitavanja mogli ostaviti tragove različitih aktivnosti koje nazivamo **ihnofosili**.

Litogenetski fosili

su graditelji stijena, dok su **provodni fosili** ostatci biljaka i životinja koji su geološki gledano živjeli kratko, ali su bili široko rasprostranjeni. Oni nam daju mogućnost određivanja starosti slojeva stijena. Precizniju informaciju o vremenu nastanka pojedine stijene daju nam radiometrijske metode određivanja **apsolutne starosti stijena**. Na temelju mjerenja vremena poluraspada radioaktivnih izotopa može se odrediti starost stijene ili nađenog fosila. Proučavanje je fosila od velike važnosti u rudarstvu i energetici, često nam ukazuju na važna ležišta ugljena, plina i nafte.



Fosil trilobita iz razdoblja krede



Koralji se javljaju u doba silura, prije 450 milijuna godina te izgrađuju stijene morskih grebena. Koji je naziv za fosile koji izgrađuju stijene?