

Milutin Tadić

Geografija

za sedmi razred osnovne škole

METODSKI PRIRUČNIK ZA NASTAVNIKE



Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
PODGORICA, 2019.

Milutin Tadić

Geografija

za sedmi razred osnovne škole

METODSKI PRIRUČNIK ZA NASTAVNIKE

Izdavač	Zavod za udžbenike i nastavna sredstva - Podgorica
Za izdavača	Pavle Goranović, direktor
Glavni urednik	Radule Novović
Odgovorni urednik	Lazo Leković
Urednik	Dragoljub Vlahović
Recenzenti	dr Slobodan Kasalica mr Goran Barović mr Tatjana Novović Komnen Žugić, profesor geografije Itana Kovačević, psihologica
Lektura	Sanja Mijušković
Tehnička urednica	Dajana Vukčević
Grafičko oblikovanje	Boris Radulović

CIP – Каталогизacija u publikaciji
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-303-2204-4
COBISS.CG-ID 38453008

Copyright © Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica, 2019.
Nijedan dio ovog izdanja ne smije se umnožavati, fotokopirati,
niti na bilo koji način reprodukovati bez pismenog odobrenja izdavača.

Sadržaj

STRUKTURA UDŽBENIKA	5
LIKOVNO-GRAFIČKO OBLIKOVANJE UDŽBENIKA	6
RADNA SVESKA	7
METODSKI PRIRUČNIK – KNJIGA ZA NASTAVNIKE	10
Uvod u geografiju	16
1. Obrazovno-vaspitni ishod 1	16
2. Rječnik ključnih pojmova	16
3. Korak dalje	17
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci	21
5. Odabrana literatura	22
6. Internet adrese odgovarajućih ustanova	22
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske	22
Kosmos i Zemlja	23
1. Obrazovno-vaspitni ishod 2	23
2. Rječnik ključnih pojmova	23
3. Korak dalje	25
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci	28
5. Odabrana literatura	28
6. Internet adrese odgovarajućih ustanova	29
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske	29
Planeta Zemlja	30
1. Obrazovno-vaspitni ishod 3	30
2. Rječnik ključnih pojmova	31
3. Korak dalje	32
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci	43
5. Odabrana literatura	44
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova	44
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske	44
Zemljina kretanja i posljedice tih kretanja	46
1. Obrazovno-vaspitni ishod 4	46
2. Rječnik ključnih pojmova	46
3. Korak dalje	47
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci	65
5. Odabrana literatura	65
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova	66
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske	66
Vode na Zemlji	68
1. Obrazovno-vaspitni ishod 5	68
2. Rječnik ključnih pojmova	68

3. Korak dalje.	69
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci.	73
5. Odabrana literatura.	73
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	73
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske.	74
Predstavljanje Zemljine površine.	75
1. Obrazovno-vaspitni ishod 6.	75
2. Rječnik ključnih pojmova.	75
3. Korak dalje.	76
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci.	84
5. Odabrana literatura.	84
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	85
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske.	85
Atmosfera.	87
1. Obrazovno-vaspitni ishod 7.	87
2. Rječnik ključnih pojmova.	87
3. Korak dalje.	91
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci.	97
5. Odabrana literatura.	98
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	98
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske.	98
Biosfera.	100
1. Obrazovno-vaspitni ishod 8.	100
2. Rječnik ključnih pojmova.	100
3. Korak dalje.	102
4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci.	106
5. Odabrana literatura.	107
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	107
7. Rješenja zadataka iz Radne sveske.	107
Stanovništvo i naselja na Zemlji.	108
1. Obrazovno-vaspitni ishod 9.	108
2. Rječnik ključnih pojmova.	108
3. Korak dalje.	109
4. Ličnosti: naučnici, moreplovci putnici.	113
5. Odabrana literatura.	113
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	113
Geografska sredina i ljudske djelatnosti.	114
1. Obrazovno-vaspitni ishod 10.	114
2. Rječnik ključnih pojmova.	114
3. Korak dalje.	115
4. Ličnosti: naučnici, moreplovci putnici.	118
5. Odabrana literatura.	119
6. Internet stranice odgovarajućih ustanova.	119

UDŽBENIK GEOGRAFIJE

(Udžbenički komplet) za sedmi razred

Udžbenički komplet za geografiju u 7. razredu čine Udžbenik, Radna sveska i Metodski priručnik za nastavnike.

STRUKTURA UDŽBENIKA

Udžbenik je podijeljen na osam nastavnih tema, sa odjeljcima – nastavnim jedinicama, čiji je broj, kao i obim, srazmjeran broju časova koji su predviđeni odgovarajućim nastavnim programom. Nastavne jedinice su sastavljene od istih elemenata: osnovni tekst, pomoćni tekst (*Činjenice i brojke*), pitanja i zadaci (*Nastavite sami*), najvažniji pojmovi (*Ključni pojmovi*), rezime (*Ukratko*) i ilustracije (fotografije, karte, grafički prikazi, crteži).

Osnovni tekst

Osnovni tekst je kratak. Nastojalo se i da bude jasan. U osnovnom tekstu se upućuje na ilustracije koje su označene velikim slovima (A, B, V...). Birane su kvalitetne fotografije. One su lijepe za oko ali ni u jednom slučaju nisu stavljene s namjerom prosto da ukrase knjigu. Svaka od njih je strogo u funkciji osnovnog teksta – dopunjuje ga ili čak kazuje više nego sam tekst. To se posebno odnosi na crteže i 3D prikaze koji su pažljivo i svrsishodno urađeni „jednom rukom“ za ovu knjigu.

Pomoćni tekst – Činjenice i brojke

Pomoćni tekst je izdvojen u kratke odjeljke pod naslovom *Činjenice i brojke* koji govori o njihovom sadržaju. Njihova svrha je da se rastereti osnovni tekst. Brojke i činjenice iz ovog odjeljka učenici ne moraju pamtiti, dovoljno je da znaju gdje ih mogu naći ako im zatrebaju. Birane su zanimljive činjenice, ali se nastojalo da ne budu u stilu „Vjerovali ili ne“.

Da bi se smanjio obim Udžbenika (da se njegovom „debljinom“ u startu ne bi odbijali učenici) u pomoćnom tekstu nema zanimljivih odjeljaka izabranih iz geografske lektire. U planu je da se *Udžbeniku* i *Radnoj svesci* u narednom periodu doda i Geografska čitanka. (Dotle, neka svaki nastavnik izabere odgovarajuće tekstove iz knjiga i članaka koji su dati u spisku literature *Metodskog priručnika*.)

Aktivnosti učenika – Nastavite sami

U *Udžbeniku* nisu uvrštena pitanja čiji bi odgovori predstavljali ono što je napisano u osnovnom tekstu. (Takva pitanja, između ostalih, sadržana su u *Radnoj svesci*.) Umjesto njih, postavljana su pitanja i zadaci čija je svrha da učenici učine „korak više“ i sami prošire i prodube znanja koja su data u osnovnom tekstu. Zato je ovaj odjeljak teksta i nazvan *Nastavite sami*. Predviđeno je uglavnom da ih učenici rješavaju samostalno na času, i da pri tom slobodno koriste Udžbenik.

Ključni pojmovi

U osnovnom tekstu osnovni pojmovi istaknuti su masnim slovima. Osim geografskih pojmova, među njima su i osnovni pojmovi iz drugih prirodnih nauka (astronomija, geologija, biologija). Broj osnovnih pojmova znatno je redukovano, a svi su dati u azbučnom *Rječniku* na kraju knjige, objašnjeni sažeto.

Pri kraju svake nastavne jedinice izdvojeni su najvažniji pojmovi – *Ključni pojmovi*. Ključni pojmovi su slikovito prikazani, i to fotografijama – kada su u pitanju geografski objekti, i crtežima – najčešće kada su u pitanju geografske pojave. Preko tih slika učenici će bolje upamtiti određene pojmove (bez obzira na njihovu voljnu (ne)uključenost u procesu pamćenja).

Rezime – Ukratko

Na bazi ključnih pojmova, na kraju svake nastavne jedinice, pod naslovom *Ukratko*, nalaze se rezimei. Rezimei su sročeni na osnovu sljedećeg zahtjeva: *Koristeći najmanji broj riječi, među kojima će biti i ključni pojmovi, iskazati suštinu nastavne jedinice*. Prilikom objašnjenja izbora naziva *Ukratko*, učenici bi trebalo da shvate da se radi o elementarnom znanju koje treba usvojiti.

LIKOVNO-GRAFIČKO OBLIKOVANJE UDŽBENIKA¹

Udžbenik je u većini slučajeva prvi kontakt učenika sa određenom naučnom disciplinom ili predmetom i samim tim u velikoj mjeri može odrediti njegov dalji odnos prema tematici koju udžbenik obuhvata. Savremene tendencije razvoja udžbeničke literature su u mnogome izmijenile pristup i koncepciju nama do sada poznatih, prije svega domaćih udžbenika, što je rezultiralo napuštanjem stanovišta da se težište edukativnog sadržaja nalazi samo u tekstu. Kod šire populacije učenika uočene su značajne promjene u pogledu poimanja vizuelne kulture na kojoj se danas bazira većina medija, čime se stvorila potreba da autori novih udžbenika usvoje takav tretman vizuelnog materijala koji podrazumijeva pažnju i selektivnost u odabiru likovnih priloga, skoro identičnu pažnji koja se ukazuje izradi teksta. Dosadašnje koncipiranje likovnog dijela udžbenika završavalo je svoje ambicije, u većini slučajeva, na pukom i često bukvalističkom ilustrovanju tekstualnih sadržaja. Sa druge strane, savremeni trendovi dizajniranja podrazumijevaju aktivnu korelaciju slike i teksta kojom se stvara mnogo obuhvatnija predstava o gradivu obrađenom u datom udžbeniku. Niz faktora utiče na konačni rezultat jedne uspješne vizuelne koncepcije, od kojih su najvažniji: edukativna i estetska funkcionalnost likovnih priloga, alternativni fond likovnih priloga, mogućnost komparacije sa izdanjima slične namjene i aktivna uloga autora u izradi finalne verzije izdanja.

Edukativna i estetska funkcionalnost podrazumijeva da u edukativnom smislu slika ilustruje najizrazitiji primjer sadržaja koji je u vezi sa temom teksta, dok u estetskom pogledu to podrazumijeva visok nivo dobrog ukusa, pa i tehnički kvalitet likovnog priloga. To upravo znači da je jedan od imperativa pri izradi i odabiru materijala nalaženje prave mjere između ovih dvaju funkcija, što sugerise da pri izradi likovnog materijala treba upotrebljavati sva raspoloživa sredstva likovnog jezika kako bi se saznajni efekat slike, fotografije ili ilustracije učinio što atraktivnijim i očiglednijim za posmatrača. Veoma je važno, u estetskom smislu, ujednačiti likovne priloge, što ne isključuje više likovnih pristupa, već podrazumijeva visoke kriterijume estetske selekcije. Kod ilustracija, ujednačavanje daje najočiglednije rezultate, jer variranje u kvalitetu likovnih priloga umanjuje estetsku vrijednost i stvara utisak nereda i stilske nedosljednosti. Treba naglasiti da, kada je riječ o fotomaterijalu, obilje fotografija pomaže kognitivnim procesima i na najneposredniji način koji štampari medij dozvoljava prenosi informaciju čitaocu.

U većini slučajeva, autori, pri osmišljavanju fonda teksta i slika u udžbeniku, ne vode dovoljno računa o činjenici da se u izradi konačnog *page layouta* javljaju problemi koji bi se mogli opisati kao pretrpanost ili nedovoljna popunjenost strane. Ova činjenica signalizira da bi svaki autor morao, već u fazi formiranja konačne verzije rukopisa, imati grubu predstavu o formatima u kojima će slike biti reprodukovane, odnosno kako će njihova veličina uticati na površinu tekstualnog dijela. U tom slučaju *alternativni vizuelni materijal* ima za svrhu da zamijeni prvobitno izabrani likovni prilog, ukoliko se on ne uklapa dovoljno dobro sa ostalim elementima na strani (kako po formatu, tako i po izgledu). Naravno, i alternativni likovni priloci moraju zadovoljavati edukativnu funkciju, tako da se izboru ovog dijela materijala mora, takođe, ukazati puna pažnja, kao što se ukazuje izboru osnovnog fonda likovnih priloga.

Poređenje sa izdanjima slične namjene (ovdje mislim prije svega na kvalitetno dizajnirana izdanja kakva su National Geographic ili Oxford pressova izdanja) zapravo je jedan vid praćenja literature koji može da otkloni mnoge nedoumice i sugerise potencijalna rješenja u oblikovanju udžbenika. Naime, prva faza dizajna vizuelnih standarda Udžbenika, koja je u toku, podrazumijeva poređenja po kvalitetu sa ovakvim

¹ mr Milorad Mitić, dizajner udžbenika *Geografija 7*

stranim izdanjima. S obzirom da navedeni primjeri stranih izdanja imaju dugu tradiciju u oblikovanju izdanja iz geografije, iskustva primijenjena u oblikovanju navedenih naslova mogu biti od velike koristi domaćim autorima. To ne podrazumijeva bukvalno kopiranje ovih izdanja, već usvajanje viših standarda kvaliteta koji se odlikavaju kroz visok kvalitet fotografije i ilustracije, maštovitost pri oblikovanju i uklapanju vizuelnog materijala i teksta.

Moderno oblikovanje udžbenika neizostavno podrazumijeva timski rad. Dobra organizovanost tima za izradu izdanja značajno povećava efikasnost u radu, što se proporcionalno progresivno odražava na konačni kvalitet izgleda knjige ili časopisa. Tim koji je učestvovao u izradi udžbeničkog kompleta Geografija za 7. razred osnovne devetogodišnje škole čine:

- **autor** (dr Milutin Tadić) koji, pored toga što je tvorac teksta, mora na licu mjesta rješavati probleme koji se javljaju u samom toku oblikovanja Udžbenika na taj način što će nadgledati eventualne izmjene i poboljšanja likovnih priloga, redukovati ili proširivati tekstualni dio gdje je to potrebno i način oblikovanja didaktičkog aparata koji svaki savremeni udžbenik mora imati;
- **dizajner ili likovni urednik** (mr Milorad Mitić) koji daje rješenja u vezi sa cjelokupnim dizajnom knjige, počev od izrade osnovnih elemenata page layouta, tipografije, formata knjige i slika, konačnog izbora najkvalitetnijih fotografija i ilustracija, ukratko – član tima koji je odgovoran za vizuelni identitet knjige;
- **ilustrator i fotograf** (ilustracije: mr Milorad Mitić; fotografije: Ana Koraksić, dr Predrag Đurović, Aleksandar Petrović, Goran Penev, Ivan Stanić, dr Milutin Tadić) koji snabdijevaju izdanje likovnim prilozi- ma i izrađuju ilustracije i fotografije po instrukcijama autora i likovnog urednika;
- **stručni konsultant** (Nada Maras) lice koje brine o tome da knjiga bude u skladu sa nastavnim programom i uzrastom učenika
- I, konačno, **urednik izdanja** (Radule Novović, Dragoljub Vlahović) koji koordiniraju radom svih gore navedenih dijelova tima i najodgovornije su osobe za uspješnost rezultata rada cijele ekipe koja radi na knjizi.

Neophodno je reći i to da je od vitalnog značaja za kvalitet knjige neprestano traganje za originalnim rješenjima načina ilustrovanja različitih pojava, procesa i stanja u prirodi, što spada u domen vizuelne edukacije u Udžbeniku. Kao primjere za to naveo bih neke od načina ilustrovanja primijenjene u udžbeniku iz geografije za šesti razred osnovne devetogodišnje škole, gdje se različite funkcije kartografije prikazuju kroz poređenja avionskih i satelitskih snimaka dijela Podgorice sa stanjima na geografskim kartama, grafikoni- ma, napravljenim u vidu kolaža od fotomaterijala (geografski omotač), trodimenzionalnim presjecima tere- na (vulkan, epicentralna oblast, rijeka) itd.

RADNA SVESKA

Pitanja i zadaci u *Radnoj svesci* vjerno prate nastavne teme i nastavne jedinice u *Udžbeniku*. Broj i obim zadataka u *Radnoj svesci* u srazmjeri su sa obimima odgovarajućih nastavnih jedinica. Pitanja i zadaci se javlja- ju u nekoliko oblika i traže od učenika različite aktivnosti.

Dopunjavanje

Pitanja i zadaci za svaku nastavnu jedinicu počinju odjeljkom koga obično čini pet rečenica u kojima je izo- stavljena po jedna riječ. (To su uglavnom ključne riječi određene nastavne jedinice.) Učenici treba da *dopu- ne* te rečenice i tada će one zajedno predstavljati sažetak nastavne jedinice. Da bi se učenici podstakli (da ne bi odustali), s lijeve strane su im ponuđene izostavljene riječi, s tim da je jedna višak. Na taj način uče- nici se prisjećaju, vrše izbor i dopunjavanje. U narednom primjeru dat je jedan takav blok pitanja, s tim da su masnim slovima istaknute riječi koje su nedostajale (koje učenici treba da dopišu):

Od ponuđenih riječi (lijevo) izaberite odgovarajuće (vodeći računa da je jedna riječ viška) i dopunite njima rečenice na desnoj strani.

Polovi polulopte obrće Ekvator Sjevernjače Danice	<p>Zemlja se obrće oko zamišljene ose.</p> <p>Na suprotnim krajevima Zemljine obrtne ose nalaze se geografski Polovi.</p> <p>Sjeverni geografski pol nalazi se ispod zvijezde Sjevernjače.</p> <p>Ekvator se nalazi tačno na pola puta između Polova.</p> <p>Ekvator je granica između sjeverne i južne Zemljine polulopte.</p>
--	--

Izbor

Drugom vrstom zadataka se traži od učenika da izvrše izbor. Nigdje nisu dati zadaci dvočlanog izbora (DA – NE) nego je uvijek ponuđeno više mogućih rješenja. Na primjer, evo jednog takvog zadataka:

Ucrtajte krstiće u kvadrate koji se nalaze ispred tačnih tvrdnji.

1. Mjesta dalje od ekvatora primaju manju količinu Sunčeve toplote.
2. Što je neko mjesto bliže morskoj obali, temperature vazduha su ujednačenije tokom godine.
3. Što je neko mjesto bliže obali, njegova klima je kontinentalnija.
4. Što se ide dalje od morske obale, veće su mu amplitude temperatura vazduha.
5. Morske struje ublažavaju klimu obala uz koje teku.
6. Reljefne cjeline utiču na klimu nadmorskom visinom, pravcem pružanja i veličinom nagiba svojih padina.

Uočavanje i ispravljanje grešaka

Kod ove vrste zadataka dat je blok od pet rečenica (tvrdnji) u kojima je po jedna riječ pogrešna. Učenici treba da je podvuku, a onda da ispod odjeljka napišu odgovarajuće riječi. U narednom primjeru dat je riješen jedan takav zadatak.

U narednom odjeljku napisano je pet netačnih riječi. Podvucite ih, a onda ispod teksta, uz odgovarajuće brojeve, upišite prave riječi.

Noću pravac sjevera određujemo pomoću zvijezde Sirijus. Ispod te zvijezde na horizontu se nalazi južna tačka. Najduža sjenka u toku jednog dana usmjerena je uvijek ka sjeveru. Kompas je nemoguće koristiti po oblačnom vremenu. GPS uređaj radi na osnovu signala koji stižu sa prirodnih satelita.

1. Sjevernjače; 2. sjeverna; 3. najkraća; 4. moguće; 5. vještačkih

Uočavanje logičkog slijeda

Kod ove vrste zadataka dati su skupovi geografskih objekata i pojava koji imaju zajednička obilježja – svi osim jednog, koga učenici trebada otkriju. Učenici ponekad povežu date pojmove na drugi način, tj. nađu zajednička obilježja koja mi u prvi mah nismo uočili. Na primjer, u skupu koga čine Venera, Zemlja, Mars i Pluton, kao suvišan se može označiti Pluton (ostale tri su tzv. unutrašnje planete), ali takođe i Venera, za razliku od njega, ostale tri planete imaju satelite. Na primjer, evo dijela jednog takvog zadataka iz nastavne jedinice *Sunčev sistem*.

Znakom + označite u svakom redu riječ koja narušava logički slijed.

	1)	2)
+	Mjesec	Zemlja
	Pluton	+ Neptun
	Merkur	Venera
	Mars	Mars

Utvrdjivanje veza (sređivanje)

Kod ove vrste zadataka učenici treba da utvrde vezu između tvrdnji i pojava. Obično su na jednoj strani dati pojmovi, a na drugoj – njihove definicije. Kao primjer može poslužiti riješen zadatak na temu *morskih mijena* (iz nastavne jedinice *Kretanje morske vode*): masna slova su ona koje treba da upišu učenici kada otkriju vezu između pojmova i njihovih određenja.

Lijevo upišite slovo (a, b, v ili g) koje stoji ispred tačnog određenja datog pojma (desno):

1.	b	morske mijene	a)	džinovski talasi koji se javljaju prilikom podmorskih zemljotresa
2.	v	plima	b)	plima i oseka
3.	g	oseka	v)	podizanje nivoa mora
4.	a	cunami	g)	spuštanje nivoa mora

U drugom obliku ove vrste zadataka učenici treba da povežu pojmove sa odjeljcima teksta koji sadrže bitna obilježja odgovarajućeg objekta ili pojave, ili da povežu pojmove sa slikama odgovarajućih objekata ili pojava.

Asocijacije

U ovoj *Radnoj svesci* asocijacije se pojavljuju u dva oblika.

U prvom obliku su zadati pojmovi, a od učenika se traži da ih „nacrtaju“ u za to predviđenim poljima, slično kao je što je urađeno u *Udžbeniku* za ključne pojmove (ali bez kopiranja). To učenicima može biti zanimljivo, posebno kada su u pitanju apstraktni pojmovi.

U drugom obliku su „klasične“ asocijacije. Najbolje je da ih zajednički rješava cijeli razred, redom – A, B, V, G – do konačnog rješenja. Rješavanjem upravlja nastavnik koji učenicima pomaže kada je to potrebno (kaže dodatni pojam, ili broj slova u riječi, ili prvo slovo riječi itd).

Može se, obrnuto, učenicima zadati određeni pojam, a da oni sami sastave cijelu asocijaciju – unazad. Učenici uvijek prihvataju tu igru.

Ukrštene riječi

U *Radnoj svesci* nema kompleksnih ukrštenih riječi koje bi činile cjelinu i u vertikalnom i u horizontalnom pravcu. Takve ukrštene riječi imaju veću vrijednost, ali se kod njih neminovno moraju uvesti pojmovi koji nemaju veze sa geografijom. Zato su u *Radnoj svesci* zastupljene ukrštene riječi koje se rješavaju samo pod vodoravno. Kada se tačno riješe, u pojačanom vertikalnom okviru, dobija se novi geografski pojam. To je učenicima najavljeno, s ciljem da se motivišu da rješavaju ukrštene riječi. Slične ukrštene riječi učenici mogu i sami praviti tako što im nastavnik zada pojam u vertikalnom okviru i oblast koje će se držati pri izboru pojmova pod vodoravno. (Na primjer: da pojam pod vertikalno bude krater, a da se pojmovi pod vodoravno odnose na vulkanizam i zemljotrese.)

Rekonstrukcija rečenice

U nekoliko navrata date su rečenice u čijim su riječima ispremještana slova. Od ove vrste zadataka nema neke velike koristi i njihova uloga je da učenicima omoguće mali predah pri rješavanju drugih zadataka. (Začudo, ovakve zadatke učenici obično ne preskaču.)

Lociranje i prepoznavanje geografskih objekata na karti

Radna sveska sadrži veći broj zadataka koji se rješavaju na pojednostavljenim (nijemim) kartama svijeta. To su karte svijeta (obično u Robinsonovoj projekciji) koje imaju redukovanu kartografsku mrežu i ucrtanu samo obalsku liniju kontinenata i najvećih ostrva.

Prva grupa zadataka odnosi se na lociranje tačaka na osnovu njihovih geografskih koordinata, i obrnuto – određivanje geografskih koordinata označenih tačaka. (Vrijednosti geografskih širina i dužina zadate su u stepenim, u decimalnom obliku, a nastavnik, ako bude imao vremena, može objasniti šezdesetični sistem.) Takvi zadaci ograničeni su na nastavnu temu Kartografija.

Kod druge vrste kartografskih zadataka najčešće su određeni geografski objekti (mora, ostrva, moreuži, rijeke i dr.) označeni brojevima, a učenici ispod karte treba da upišu nazive tih objekata. Ti zadaci se rješavaju uz pomoć geografskog atlasa, odnosno – uz pomoć karte svijeta.

Sistematizacija

Kod jednog broja zadataka učenici treba sami da vrše sistematizaciju. Uglavnom su date nedovršene šeme (podjela geografije, vrste stijena, podjela hidrosfere i sl.), a učenici treba da ih dopune. Slične ili istovjetne sistematizacije postoje u Udžbeniku i učenicima treba dopuštati da ga koriste pri rješavanju tih zadataka.

Rezimiranje

U *Udžbeniku* se na kraju svake nastavne jedinice, pod naslovom *Ukratko*, nalazi rezime u kome je maksimalno sažet saržaj te jedinice. U Radnoj svesci postoje zadaci u kojima se od učenika traži da u istom stilu sažmu sadržaje pojedinih nastavnih jedinica ili tema. U tim zadacima učenicima je, za svaki slučaj, naglašeno da ti odjeljci teksta moraju biti smisleni, a da bi im se olakšalo, dati su i obavezni pojmovi na kojima treba da izgrade svoju „priču“.

Korisno je, nezavisno od ovih zadataka, poslije obrade svake od nastavnih tema učenicima dati zadatak da napišu sažetak, recimo, pod naslovom „Šta sam saznala (saznao) o“ (o planeti Zemlji, o geografskoj karti, o atmosferi itd). U tom stilu je, na primjer, urađen sažetak na kraju *Udžbenika* pod naslovom *Ukratko o tome šta smo saznali o Zemlji*.

Napišite odjeljak koji ima smisla uz obavezno korišćenje i sljedećih riječi: *zemljopis, drevni geografi, opis, posmatranje, savremeni geografi, satelitski snimci, predviđanje*.

Odgonetanje

Ova vrsta zadataka poznata je kao *geografski lavirinti* ili geografski algoritmi. Rješavaju se na osnovu niza pitanja i kratkih odgovora u dijalogu dva učenika koji stoje ispred cijelog odjeljenja. Sva pitanja pretežno počiju sa: „Da li“, a svi odgovori su svedeni na „DA“ ili „NE“. Zadatak svih ostalih učenika je da pažljivo prate dijalog i da odgovore na posljednje pitanje – da zaključe o kojem je geografskom objektu riječ. Objekti pogađanja u 7. razredu mogu biti svi geografski objekti (kontineta, mora i okeani, regije, ostrva, poluostrva, jezera, rijeke i planine). Osim na takmičenjima, pri traženju izlaza iz lavirinata poželjno je služenje geografskim atlasom.

Dakle, do izlaza iz geografskog lavirinta dolazi se rješavanjem zadataka metodom eliminacije, tj. sužavanjem polja odgovora.

METODSKI PRIRUČNIK – KNJIGA ZA NASTAVNIKE

Udžbenik geografije za 7. razred osnovne devetogodišnje škole štampan je 2018. godine u izdanju Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva iz Podgorice. To je *knjiga za učenike*. Uz *Udžbenik* je priređen i ovaj *Metodski priručnik*. Metodski priručnik je knjiga za nastavnike.

Sadržaji koji su izostavljeni

U ovom *Priručniku* neće se govoriti o načinu provjeravanja znanja ili sistematizaciji teme, o frontalnom ili grupnom radu, o usmenom izlaganju i radu na tekstu, niti o grafofolijama i kasetofonu. Neće se govoriti o tome zato što, budući da smo i sami nastavnici geografije, poštujemo svoje kolege i nećemo se, da bi zadovoljili formu, vraćati na priču o tipovima časova, oblicima rada, nastavnim metodama i nastavnim sredstvima – na znanja usvojena prilikom studiranja, a produbljena i razvijena u svakodnevnom radu sa učenicima.

Udžbenik je sastavljen s idejom da ga *učenici mogu koristiti bez ičije pomoći i da pomoću njega mogu samostalno sticati nova geografska znanja*. (Pri tom se *Radna sveska* smatra sastavnim dijelom *Udžbenika*). Smatramo da nema svrhe tumačiti nastavne jedinice redoslijedom. To bi se svelo na svima nama poznate teme – rad s tekstom, rad s kartom, slike u nastavi geografije, cifarski materijal u nastavi geografije itd. Dakle, opet bi to bila poznata priča o o prezentovanju geografskih sadržaja, koju sadrži svaki udžbenik iz metodike i didaktike nastave geografije.

Ovdje ćemo, zato, samo dati spisak literature koji obuhvata knjige, priručnike i članke iz oblasti metodike i didaktike nastave geografije, koji uvijek mogu dobro doći prilikom pripremanja časova.

- » Bin, L. Alen: *Učionica bez nasilništva*, „Kreativni centar“, Beograd, 2004.
- » Vitič, A. V., Šuler Č. F.: *Audio-vizuelna sredstva (njihova priroda i upotreba)*, „Vuk Karadžić“, Beograd, 1996.
- » Gordon Tomas: *Kako biti uspješan nastavnik*, „Kreativni centar“, Beograd, 2003.
- » Ivkov, Anđelija: *Nastava geografije u osnovnim i srednjim školama (priručnik za studente i nastavnike)*, PMF – Departman za geografiju, Novi Sad, Novi Sad, 2002.
- » Izli, Š. D., Mičel, K.: *Ocenjivanje na osnovu portfolija*, „Kreativni centar“, Bograd, 2004.
- » Ivić, I., Pešikan, A., Antić S.: *Aktivno učenje*, Institut za psihologiju, Beograd, 2001.
- » Mastilo, Natalija: *Savremena shvatanja didaktike i metodike geografije*, Nastava geografije 1, Geografsko društvo Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1977.
- » Mastilo, Natalija: *Prilozi didaktici i metodici nastave geografije*, „Svjetlost“, Sarajevo, 1984.
- » Mijata, Ketii: *Kako postati dobar govornik*, „Kreativni centar“, Beograd, 2004.
- » Tadić, Milutin: *Ogledi u nastavi geografije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2011.
- » Tadić, Milutin: *Geografska merenja van školske učionice*, Kreativni centar, Beograd, 2103.

U prethodnom spisku istakli smo dva naslova za koje smatramo da su najkorisniji tokom pripreme časova geografije.

Šta Priručnik sadrži

Umjesto takvih sadržaja od kojih, iz iskustva znamo, nema neke koristi, opredijelili smo se za drugačiji pristup: da ne ponavljamo ono što nam je svima poznato, nego da u svakoj nastavnoj temi predložimo nastavnicima geografije određene **aktivnosti** koje će podići kvalitet nastave, tj. zainteresovati učenike i učiniti njihova znanja trajnijim. To uglavnom nisu verbalne aktivnosti, nego stvaralački rad sa opipljivim rezultatima. Na primjer, uzaludna je u učionici nastavnikova priča (ma koliko bio elokventan) o ljepotama noćnog neba, ako se učenici u to sami ne uvjere. Cilj nije postignut čak ni ako učenici, oduševljeni nastavnikovim izlaganjem, uveče podignu pogled ka zvjezdanom nebu. Jer, šta će vidjeti? – na stotine žmirkavih svjetiljki razbacanih bez ikakvog reda. Moraju imati vodiča. Nastavnik geografije koji je u osnovnoj školi „po službenoj dužnosti“ jedini pozvan da o tome nešto kaže, treba da zna da organizuje dodatnu nastavu, uveče. Kako da to najbolje uradi, o tome, i o sličnim aktivnostima će biti riječi u ovom priručniku. To su glavni odjeljci *Priručnika*, a nose naslov – **Korak dalje**.

Priručnik smo priredili shvatajući grčku riječ *metoda* u njenom izvornom značenju – *put do cilja*. U skladu s takvim opredjeljenjem, *Priručnik* sadrži elemente koji su potrebni za izvođenje nastave geografije u 6. razredu uz pomoć *Udžbenika* i *Radne sveske* u izdanju Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva iz Podgorice (prvo izdanje 2018. godine). Ti elementi ne predstavljaju pripremu za čas, nego su upotrebljivi „uputi“ uz čiju će pomoć svaki nastavnik napraviti svoju pripremu određenog časa. Samo u nekoliko primjera dali smo i pripreme za časove.

U *Priručniku* je svakoj nastavnoj temi posvećeno je po jedno poglavlje, a svako od tih poglavlja ima istu strukturu – sedam odjeljaka pod istovjetnim naslovima: 1) Sadržaj i operativni ciljevi; 2) Rječnik ključnih pojmova; 3) Korak dalje; 4) Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci; 5) Izabrana literatura; 6) Odabrane Internet stranice; 7) Rješenja zadataka iz Radne sveske.

1. Operativni ciljevi

To su, u stvari, izvodi iz Nastavnog programa za geografiju koji je 2017. godine izdao Savjet za nastavne planove i programe Crne Gore. Iako nam je poznato da te Nastavne programe imaju sve osnovne škole, odlučili smo da izdvojimo fragmente koji se odnose na 7. razred – da bi nastavnik geografije sve imao na jednom mjestu (u jednoj knjizi).

U Nastavnom programu se insistira na što većem broju primjera iz bliže okoline u krajnjem slučaju – iz Crne Gore). U Udžbeniku je taj zahtjev ispoštovan, gdje je god to bilo moguće. U nalaženju drugih (ili boljih) primjera nastavniku geografije u Crnoj Gori od pomoći mogu biti sljedeće knjige:

- » Bakić, R., Popović, S., Radojičić, B., Burić M., Kasalica, S., Ivanović, Z., Vukotić, M.: *Geografija Crne Gore*, „Univerzitetska riječ“, Nikšić, 1991. godine
- » Kartal, P., Radović, M: *Geografski prostor Crne Gore*, Geografija plus, „Unireks“, Podgorica, 2002. godine
- » Kasalica, S.: *Sjeverna Crna Gora*, „Unireks“, Nikšić, 1998. godine
- » Radojičić, Branko: *Geografija Crne Gore (prirodna osnova)*, „Unireks“, Nikšić, 1996
- » *Prostorni plan Republike Crne Gore do 2020. godine*, Ministarstvo za ekonomski razvoj, Podgorica, 2006.

2. Rječnik ključnih pojmova

U Udžbeniku su u lekcijama izdvojeni ključni pojmovi, a na kraju dat njihov azbučni popis i definicije. Te definicije su u velikoj mjeri pojednostavljene. Zato smo u Priručnik uvrstili ovaj odjeljak za svaku tematsku cjelinu. Pojmovi su definisani uz konsultovanje više rječnika i enciklopedija. Navodimo samo one na srpskom i srpsko-hrvatskom jeziku, u kojima svaki nastavnik može potražiti pojašnjenja nekog stručnog pojma.

- » Borčić, B., Kreiziger, I., Lovrić P., Frančula, N.: *Višejezični kartografski rječnik*, geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zbornik radova – Publikacija br. 15, Zagreb, 1977.
- » Gavrilović, Dušan: *Srpska kraška terminologija* (Kraška terminologija jugoslovenskih naroda, knj. II), Savez geografskih institucija Jugoslavije, Beograd, 1974.
- » *Geografija, enciklopedijski leksikon* – Mozaik znanja, INTERPRES, Beograd, 1969.
- » Mastilo, Natalija: *Neki problemi geografske naučno-nastavne terminologije i toponimije*, Globus br. 9, Beograd 1977.
- » Mastilo, Natalija: *Rečnik savremene srpske geografske terminologije*, Geografski fakultet, Beograd, 2000.
- » *Matematički rečnik*, sastavio R. E. Jason Abdelnur, „Vuk Karadžić“, Beograd, 1983.
- » Cvijić, Jovan: *Prilog geografskoj terminologiji našoj*, PGL za 1887., Beograd, 1887.
- » Cvijić, Jovan: *Srpskohrvatska terminologija i nomenklatura*, Govori i članci III, Beograd, 1923.
- » *Školska enciklopedija: Matematika, fizika, astronomija, računarstvo*, „Prosveta“, Beograd, 1992.
- » Iz ovog spiska slobodni smo izdvojiti *Rečnik savremene srpske geografske terminologije*, autora Natalije Mastilo, koji bi morao imati svaki nastavnik geografije.

3. Korak dalje

Kao što je već rečeno, odjeljci pod ovim naslovom sadrže uputstva za nastavnike aktivnosti. To su teme koje ne sadrže udžbenici iz metodike i didaktike nastave geografije, ili bar ne na jednom mjestu. Mogu se podijeliti u dvije grupe:

U prvu grupu spadaju aktivnosti koje nastavnik, bez specijalnih pomagala, sa učenicima izvodi neposredno na terenu (mjerjenja, posmatranja), zajedno s učenicima stvara nešto opipljivo (putokaz, sunčani časovnik) ili rješava zadatke kojima produbljuje učenička znanja.

U drugu grupu spadaju teme za koje postoji vjerovatnoća da će biti predmet učeničkih pitanja (litosferne ploče, kartografske projekcije, El Ninjo i sl).

Ovom odjeljku su u nekoliko slučajeva pridružene i pripreme za časove.

4. Ličnosti: naučnici, putnici i moreplovci

Zbog ograničenog prostora iz *Udžbenika* smo svjesno izostavili istorijat. Kada kažemo „istorijat“, mislimo na istoriju geografskih otkrića i istraživanja i na istoriju razvoja geografskih ideja. U tom smislu nisu izdvajane ni ličnosti iz reda naučnika, putnika i moreplovaca čiji bi životi i djela mogli učenicima poslužiti kao uzori. Zato smo u Priručniku za svaku nastavnu temu predložili po jednu znamenitu ličnost, a na nastavniku je da procijeni da li ima dovoljno vremena za razgovor sa učenicima na tu temu. Naravno, osim predloženih, postoji još mnogo zanimljivih i zaslužnih ljudi iz svijeta geografije. Više o njima nastavnik može potražiti u sljedećim knjigama i člancima:

- » Borstin, DŽ. Danijel: *Svet otkrića (Pripovest o čovekovoju potrazi za spoznajom sveta i sebe samog)*, „Geopoetika“, Beograd, 2001.
- » Gledić, Vojislav: *Slavni naučnici Staroga svijeta*, „Oktoih“ i „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Podgorica – Srpsko Sarajevo, 2003.
- » Ibanjes, V. B.: *Kolumbo pronalazi Ameriku*, „Narodno delo“, Beograd, 1936.
- » Jakovljević, Aleksandar: *Rual Amundsen*, „Tehnička knjiga“, Beograd, 1949.
- » Kunin, K.: *Vasko da Gama*, „Savremena škola“, Beograd, 1964.
- » Tadić, Milutin: *Ptolemejevska geografija*, Zavod za udžbenike, Beograd, 2005.
- » Cvajg, Stefan: *Magelan*, „Matica srpska“, Novi sad, 1948.
- » Cvajg, Stefan: *Zvezdani sati čovječanstva*, „Otokar Krešovani“, Rijeka, 1965.

U spisku smo izdvojili knjigu *Svet otkrića* zato što je zaista izuzetna. Nju bi, bez pretjerivanja, trebalo da „drži pod jastukom“ svaki nastavnik bez obzira koji predmet predaje.

Uskoro bi trebalo da se pojavi i *Geografska čitanka* kojom bi bio zaokružen udžbenički komplet iz geografije za 7. razred. Do tada Vam preporučujemo da, ukoliko je to moguće, nabavite tri sljedeće geografske čitanke:

- » Sitarica, R., Tadić, M.: *Geografska čitanka za V razred osnovne škole*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd 2005. godine
- » Sitarica, R., Tadić, M.: *Geografska čitanka za VI razred osnovne škole*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 2005. godine
- » Sitarica, R., Tadić, M.: *Geografska čitanka za VII razred osnovne škole*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 2003. godine

Mijenjaće se nastavni programi, dolaziće novi autori, pojavljiivaće se nove izdavačke kuće u oblasti udžbeničke literature, ali to neće umanjiti korisnost navedenih geografskih čitanke. One sadrže veliki broj raznovrsnih i likovno ukusno uređenih priloga iz putopisne i naučno-popularne literature. Najbolje ih je ukoriti u jednu knjigu, koja će onda biti pouzdan priručnik u kome na svakom času geografije, i u svakom razredu, nastavnik može potražiti zanimljiv odjeljak koji ilustruje tekuću nastavnu jednicu.

5. Odabrana literatura

Za svaku nastavnu temu sačinili smo i spisak izabrane literature za nastavnike. (Učenicima je preporučena literatura u *Udžbeniku*.) Ovaj put smo izostavili knjige na stranim jezicima. Spiskovi, naravno, nisu konačni. Njih bi trebalo dopuniti postojećim naslovima (koje smo previdjeli) i naslovima koji će se pojaviti.

Nastavnikov zadatak je ne samo da poučava učenike nego da ih uputi i na to *kako da uče*. Zato ćemo ovdje navesti spisak knjiga koje mogu biti od pomoći u tom smislu (a koje se ne uklapaju u spiskove literature date po nastavnim temama).

- » Armstrong, Tomas: *Pametniji si nego što misliš*, „Kreativni centar“, Beograd, 2004.
- » Bedli, Alan: *Ljudsko pamćenje (teorija i praksa)*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 2004.
- » Veličković, Staniša: *O učenju*, „Školska štampa“, Niš, 2004.
- » Ejkres, Dejvid: *Kako položiti ispit*, „Finesa“, Beograd, 2001.
- » Kols, M., Vajt, Č.: *Naučite da učite*, „Kreativni centar“, Beograd, 2004.
- » Milačić, S.: *Kako da opasno dobro naučite lekcije*, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd, 1998.
- » Rudnjanski, J.: *Kako treba učiti*, Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1969.

Svi naslovi su relativno novi, osim posljednjeg na spisku. Upravo je to knjiga koju bismo preporučili. Ona je izdata davno, ali vjerujemo da je posjeduju školske i narodne biblioteke i kod nas.

Spiskovima literature bi se mogli dodati i geografski časopisi. Evo nekih od njih;

- » *Globus*, časopis za metodologiju i didaktička pitanja geografije (godišnjak), Srpsko geografsko društvo, Beograd,
- » *Zemlja i ljudi*, naučnopopularni časopis (godišnjak), Srpsko geografsko društvo, Beograd,
- » *Glasnik*, izlazi dva puta godišnje, Srpsko geografsko društvo, Beograd,
- » *Zbornik radova nastavnika i saradnika Geografskog fakulteta*, izlazi dva puta godišnje, Geografski fakultet, Beograd,
- » *Zbornik radova* (godišnjak), Geografski institut „Jovan Cvijić“, SANU, Beograd,
- » *Zbornik radova* (godišnjak), Geografski fakultet, Beograd,
- » *Zbornik radova* (godišnjak), Geografski institut PMF-a u Novom Sadu.
- » Godišnjak geografskog društva Crne Gore
- » Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode i Prirodnjačkog muzeja u Podgorici

Od nastavnika se ne može tražiti da prati sve geografske časopise. Najmanje što može je da redovno prati časopis „Globus“ koji smo izdvojili na prethodnom spisku.

6. Internet adrese odgovarajućih ustanova

Ne treba isticati važnost Interneta u nastavi geografije (i u nastavi uopšte). Više ne „piju vode“ opravdanja o tehničkoj neopremljenosti škola. Kompjuteri i Internet su postali svakodnevnica naših učenika – a kada mogu učenici, zašto ne bi mogli i nastavnici?

Tokom pripreme časa, najlakše je nastavniku da potrebne informacije i podatke nađe na Internetu (globalna računarska/kompjuterska mreža), a da tokom nastave učenike podučava i navikava da koriste Internet u istu svrhu.

Statističke podatke moguće je naći na Internetu na dva načina. Prema prvom, posljednje raspoložive podatke o zemljama moguće je pronaći na zvaničnim Internet stranicama (web site) određenih zemalja (na primjer, za Njemačku: www.germany-info.org), za Češku www.czech.cz itd, ili međunarodnih organizacija kao što su, na primjer, Svjetska banka (www.worldbank.org), OECD (www.oecd.org), i dr.

Drugi način je korišćenjem pretraživača (search engine) kao što su na primjer Google i Yahoo (www.google.com, www.yahoo.com). Da bi se našao željeni statistički podatak za određenu zemlju potrebno je unijeti odgovarajuću kombinaciju ključnih riječi koje će pretraživaču „opisati“ koja se vrsta podataka traži. Opis se, naravno, daje na engleskom jeziku, na primjer, za Norvešku – Norway, za proizvodnju plute – cork production itd.

Najnoviji podaci o svakoj zemlji pojedinačno mogu se potražiti na Internet stranicama koje su navedene u priručniku, po regijama, a na jednom mjestu, najkompletniji i najnoviji statistički podaci o svim zemljama svijeta (The World Factbook) nalaze se na sajtu: www.cia.gov/cia/publications/factbook/.

(Kod većine sajtova mogu se naći linkovi za druge sajtove koji se bave istom ili sličnim temama.)

Zato smo za svaku nastavnu temu predložili Internet adrese odgovarajućih institucija. One mogu poslužiti nastavniku za pripremu časa, ali isto tako ih nastavnik može preporučiti učenicima da prošire svoja znanja. Ovdje ćemo, kao primjer, predložiti samo dvije adrese:

Međunarodna geografska unija:

» <http://www.igu-net.org>

Međunarodna asocijacija kartografa:

» <http://www.icaci.org>

7. Rješenja zadataka iz Radne sveske

Posljednji odjeljak u svakom poglavlju su rješenja zadataka iz *Radne sveske*. Trebalo bi da ona olakšaju rad nastavniku prilikom pregledanja *Radnih svezaka* – u slučaju kada ih koristi za provjeru znanja.

Zajednički rad na poboljšanju *Udžbenika*

Nastavnim programom za geografiju predviđeno je da se u 7. razredu obradi cjelokupna fizička geografija, uključujući tu matematičku geografiju i kartografiju, kao i osnovna znanja iz astronomije i geologije, plus dvije teme iz društvene geografije (Stanovništvo i naselja na Zemlji, Geografska sredina i ljudske djelatnosti). Koliko god se to obimno gradivo lakonski iznosilo, nemoguće ga je udžbenikom u potpunosti obuhvatiti. Koliko god se trudili, uvijek će nešto ostati neobrađeno ili nedovoljno objašnjeno. (Ponekad se čak provuku i greške.) Zato vas molimo, poštovane kolege, da sve nedostatke koje uočite vi i vaši učenici tokom rada, zabilježite i pošaljete na adresu Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva u Podgorici. Dragocjeno nam je vaše mišljenje. Napišite šta je propušteno, šta nije dovoljno objašnjeno, i šta je preteško za učenike tog uzrasta, i što je najvažnije – *na koji bi se način pojedine lekcije mogle bolje obraditi*. Tu se podrazumijevaju i primjedbe i predlozi u vezi sa aktivnostima učenika (pitanja i zadaci), kao i u vezi sa ilustrativnim materijalom.

Predložite nam, dakle, kako da *Udžbenik* bude bolji i svrsishodniji, da učenici uz pomoć njega samostalno stiču nova znanja uz što manje napora.

Priručivači

1

Uvod u geografiju

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 1

Na kraju učenja učenik će moći/bititi sposoban/bititi u stanju da: objasni Geografiju kao nauku i nastavni predmet.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » objasne predmet proučavanja Geografije
- » navedu podjelu Geografije
- » upoređuju geografske discipline

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Prilikom planiranja nastavnog sadržaja nastavnik/ca treba da vodi računa o sposobnostima i uzrastu učenika, njegovim potrebama i interesovanjima, uslovima i nastavnim sredstvima kojima škola raspolaže.

- a) Sadržaji/pojmovi – fizička geografija, društvena geografija, regionalna geografija
- b) Aktivnosti učenja – primjenjujući prethodno stečena znanja i iskustva, daju primjere za predmet izučavanja geografije.
- c) Broj časova realizacije 1+1

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

GEOGRAFIJA (grč. geo – Zemlja i grapho – pišem) – **ZEMLJOPIS**, nauka o *geografskoj sredini* kao globalnom *geosistemu*, geosistemima nižeg hijerarhijskog ranga, zatim njihovim elementima, procesima, pojavama, međusobno povezanim i uslovljenim. Predstavlja jedinstveni sistem prirodnih i društvenih nauka koje proučavaju Zemlju kao cjelinu (opšta *geografija*), pojedine elemente (faktore) geoprostora (*geomorfologija*, *hidrologija*, *klimatologija*, *biogeografija*, *demogeografija*, *ekonomska geografija* i dr.), geografske regije različitog taksonomskog ranga (*regionalna geografija*) i dr. Sve discipline geografije izučavaju sa određenog aspekta jedinstveni objekat geografskih istraživanja, služeći se vlastitim metodama i imaju svoja opšteteorijska, regionalna i primijenjena poglavlja.

FIZIČKA GEOGRAFIJA (grč. physikos – prirodni), sistem prirodnih disciplina geografske nauke koje kompleksno izučavaju geografski omotač Zemlje. Čine ga nauke koje proučavaju opšte osobenosti *geografskog omotača* i njegove strukturne dijelove – prirodne teritorijalne (i akvatorijalne) komplekse, s jedne strane (opšta geografija, paleogeografija), i posebne nauke koje proučavaju posebne komponente geografskog omotača (*geomorfologija*, *klimatologija*, *hidrologija kopna*, *oceanologija*, *biogeografija* i dr.).

DRUŠTVENA GEOGRAFIJA – SOCIJALNA GEOGRAFIJA, termin kojim se označava ukupnost geografskih disciplina koje se bave proučavanjem stanovništva, njegovih privrednih i drugih aktivnosti i posljedica takvih aktivnosti u prostoru. *Demogeografija*, *urbana geografija*, *ruralna geografija*, *ekonomska geografija*.

REGIONALNA GEOGRAFIJA, disciplina geografske nauke koja kompleksno proučava individualne teritorije na Zemlji: kontinente, države, njihove dijelove (regije). Objedinjavajući rezultate opšte geografije,

zatim analitičkih geografskih i srodnih naučnih disciplina, regionalna geografija objašnjava kako se na konkretnim posebnim teritorijama ispoljavaju opšte zakonomjernosti i tipološke crte koje na odgovarajući način ustanovljavaju spomenute nauke.

METOD (grč. *methodos* – put i način istraživanja), smišljeno i plansko postupanje pri radu radi postignuća nekog uspjeha, istine ili saznanja. U užem smislu – misaoni ili praktični postupak koji omogućava da se dođe do znanja o predmetu istraživanja. U istraživačke metode ubrajaju se: analiza ili analitički metod, sinteza ili sintetički metod, dedukcija ili deduktivni metod. (Nastavni metod – način poučavanja i predavanja.)

GEOGRAFSKI OMOTAČ – LANDŠAFTNI OMOTAČ, kompleksni omotač Zemlje u čijim granicama se dodiruju, uzajamno prožimaju i uzajamno djeluju niži sloj atmosfere, površinski sloj litosfere, hidrosfera i biosfera. Maksimalna debljina je oko 40 km. Geografskom omotaču su svojstveni: cjelovitost uslovljena neprekidnom razmjenom materije i energije između njegovih sastavnih djelova, postojanje kruženja materije i energije, neravnomjernost razvoja u prostoru i vremenu, kontinuitet razvoja - predmet je proučavanja fizičke geografije. Termin geografski omotač uveo je sovjetski geograf A. A. Grigorjev 1932. godine.

3. KORAK DALJE

- Šta je geografija i zašto je proučavati?
- Geografski omotač
- Šta geografija nije?
- Čemu služe geografska znanja?

Šta je geografija i zašto je proučavati?

Na prvom času geografije od nastavnika se traži da kaže šta je to geografija. Nastavnicima matematike, fizike ili biologije, na primjer, definisanje odgovarajućih nauka ne predstavlja nikakvu teškoću jer je predmet proučavanja tih nauka jasno određen. Nastavnik geografije, međutim, mora da se dovija jer ne postoji kratka definicija geografije, bar ne takva koju bi prihvatila većina geografa. Kratke definicije, poput onih „geografija je nauka o geosistemima“ ili „geografija je nauka o landšaftima“, ne znače ništa djeci i nisu ni od kakve koristi nastavniku geografije.

Našom planetom se, sa raznih gledišta, bave mnoge naučne discipline čiji je cilj svestrano izučavanje Zemlje: geologija, geofizika, geohemija, geodezija, i, na kraju, geografija. Svaka od tih naučnih disciplina ima tačno određenu oblast proučavanja Zemlje kao objekta svojih studija. Sama riječ *geografija* znači *zemljopis*, tj., geografija je prvo smatrana za nauku koja se bavi opisom Zemlje, ili *crtanjem* Zemlje – kako ju je, na primjer, shvatao Ptolemej. Postepen kvalitativni i kvantitativni razvoj geografije doveo je do njene unutrašnje diferencijacije, ali i do premještanja dijelova njenih oblasti proučavanja u druge, danas samostalne naučne discipline.

Danas je geografija samostalna nauka na granici prirodnih, društvenih i tehničkih nauka. Nemoguće je dati jednoznačnu definiciju geografije i zbog toga postoji mnogo različitih definicija. Uz veće ili manje razlike, među njima se mogu izdvojiti sljedeće zajedničke tačke:

- geografija je nauka jer istražuje stvarnost i dolazi do novih znanja;
- geografija proučava samo dio naše planete;
- geografija se bavi proučavanjem prostornog razmještaja određenih pojava na Zemlji i proučavanjem njihovog razvoja u vremenu;
- geografija proučava veze između objekata na Zemlji i nastoji da otkrije zakonitosti koje određuju razmještaj tih objekata na Zemlji;
- geografija se bavi kako prirodnim objektima i pojavama, tako i čovjekom, njegovom djelatnošću i uticajem na prirodu.

Na osnovu svega navedenog geografija se može definisati kao nauka koja se bavi proučavanjem odnosa između sistema prirodne sredine i sistema ljudskog društva u prostoru i vremenu, ili kao nauka koja se bavi proučavanjem geosistema i njihove podjele u prostoru i vremenu.

Geografski omotač¹

Geografski omotač Zemlje – predmet proučavanja geografije. Geografija, kao i svaka druga nauka ima svoj predmet proučavanja. Odnosno, dvije ili više nauka ne mogu imati isti predmet izučavanja. Istina, među geografima postoje prilične razlike u mišljenjima šta je predmet proučavanja naše nauke. Međutim, ove razlike su više terminološke prirode, tj. geografi se pretežno ne slažu u tome kako treba zvati predmet proučavanja svoje nauke, a manje, šta geografija, odnosno sistem geografskih nauka, u suštini izučava ili treba da proučava.

U klasičnoj geografiji za predmet proučavanja naše nauke upotrebljavan je termin Zemljina površina. I odmah je slijedilo objašnjenje da nije riječ o površini u matematičkom smislu (dvodimenzionalnom prostoru sa širinom i dužinom), već o trodimenzionalnom površinskom sloju Zemlje. Dakle, sferi – omotaču koji pored širine i dužine ima i visinu, odnosno debljinu – moćnost. Moramo reći da ovakvo shvatana Zemljina površina u suštini predstavlja predmet izučavanja geografije. Prema tome, tradicionalni termin Zemljina površina je sasvim adekvatan za predmet proučavanja geografije. Ali, on je u svijetu napušten i svakako ga ne treba revitalizovati.

Profesor S. Ilešić kaže: „Geografija je postala nauka o površinskoj sferi Zemlje (geosferi) i o njenim pojedinih dijelovima (predelima i regijama)“. Dakle, predmet proučavanja geografije je površinska sfera Zemlje. Ali, nju ne možemo nazvati geosferom, jer geosfera ima nekoliko.

Geografski omotač Zemlje je najčešći termin koji se u sovjetskoj geografskoj literaturi upotrebljava za predmet proučavanja geografije. Pojam o geografskom omotaču Zemlje uveo je i detaljno razradio sovjetski akademik-geograf A. A. Grigorjev 1937. godine. On predstavlja površinsku najsloženiju sferu naše planete koja se po sastavu i građi razlikuje od svih ostalih sfera Zemlje. Geografski omotač Zemlje formiran je i razvija se pod uticajem unutrašnjih – telurskih i spoljašnjih – solarnih i uopšte kosmičkih sila. U njemu se dodiruju, prožimaju (zalaze jedna u drugu) i razvijaju pod najtješnjim međusobnim uticajima atmosfera, hidrosfera, litosfera i biosfera, čineći jedinstvenu – nerazdvojivu celinu. Debljina – moćnost ovog omotača iznosi 20–30 km; od fizičke površine Zemlje u dubinu prodire do 11 km (u okeanima), a u visinu 9–18 km (do gornje granice troposfere). Pojedine komponente – sastavne dijelove geografskog omotača (atmosfera, hidrosferu, litosferu i biosferu), izučavaju mnoge nauke. Ali geografski omotač Zemlje, kao jedinstvenu, prirodno-istorijsku celinu i stanište ljudskog roda, izučava samo jedna nauka – *geografija*. Dakle, geografija ima svoj sopstveni predmet proučavanja koji se ne poklapa sa predmetom izučavanja ostalih nauka o Zemlji.

Upravo iz razloga što geografija izučava onu geosferu u kojoj je nastao i razvija se život, za naziv predmeta proučavanja naše nauke predlagani su i korišćeni termini: biosfera, biogeosfera (grč. bio – život, genos – rođenje). Ali očigledno da ovi termini više ukazuju na biološki nego na geografski aspekt proučavanja, pa kao takvi nisu prikladni za naziv predmeta izučavanja geografije. Kao sferu u kojoj se pojavilo i razvija ljudsko društvo ima mišljenja da je treba zvati *antropogeosferom* i antropogenosferom (grč. antropos – čovek). Čovek i njegovo postojanje na Zemlji (po novijim proučavanjima više od 2 miliona godina), predstavlja izvanredno značajnu pojavu i faktor u istoriji površinskog omotača naše planete. I upravo zbog toga najmlađi period u geološkoj istoriji Zemlje je nazvan *antropogenom*. Međutim, geografski omotač Zemlje se oformio, diferencirao i razvijao kao posebna sfera na našoj planeti daleko pre pojave čoveka.

Često se za predmet proučavanja geografije upotrebljava termin *geografska sredina*. Ali ovaj termin nije najprikladniji iz više razloga. Prvo, kada se kaže „sredina“, uvijek slijedi pitanje: „sredina čega?“ Sem toga, pojam geografska sredina je dosta relativan i neodređen prostor. Obično se smatra da je geografska sredina dio površinskog omotača Zemlje u kome se osjeća uticaj čoveka, tj. prirodna sredina koja je manje ili više izmjenjena ljudskim radom. Dakle, to je sredina koja okružuje čoveka i u kojoj se odvija materijalna i duhovna djelatnost čoveka. Ovako shvaćena ona se očigledno, s tehnološkim i fizičkim razvojem čovječanstva, neprekidno proširivala i danas se stalno širi, dok geografski omotač Zemlje to ne čini. Prema tome, geografska sredina će se u bližoj ili daljoj budućnosti „poklopiti“ sa geografskim omotačem Zemlje. Mada se uticaj čovjeka (kosmički sateliti, boravak ljudi na Mjesecu itd.) vjerovatno već u izvjesnoj meri osjeća i izvan geografskog omotača Zemlje.

U francuskoj geografskoj literaturi za predmet proučavanja geografije često se upotrebljava termin *pejzaž*, a u nemačkoj *landšaft*. Termin *landšaft* se odomaćio i u sovjetskoj geografskoj literaturi. Čak se po nekim sovjetskim geografima za predmet izučavanja geografije koristi termin *landšaftni omotač* (landšaftna oboločka) ili *landšaftna sfera*. Landšaftna sfera je za neke sovjetske geografe isto što što i geograf-

1 Rakićević Tomislav: Osnovne fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču Zemlje, Globus br. 15–16, Srpsko geografsko društvo, Beograd 1984.

ski omotač Zemlje, a za neke (na primjer, F. Miljkova), predstavlja veoma tanak površinski sloj naše planete deobe samo 5 do 150 m. Uopšte u geografiji se mnogo raspravljalo o pojmu i terminu *landšaft*. Ali ostalo se dosta daleko od zajedničkog ili opšte prihvaćenog mišljenja. Ovo je verovatno i zbog toga što su *landšaft* i *pejzaž* sinonimi (imaju isto značenje), pa se na njima nećemo zadržavati. U slobodnijem prevođu mogu se označiti kao: „izgled zemlje“, „ono što čini zemlju“, „ono što se vidi (na zemlji)“, ali upotrebljavaju se u smislu *predio*.

Postoje i drugi termini kojima se označava predmet izučavanja geografije. Njih ovde nećemo pominjati. Osvrnućemo se samo na jedan – *epigeosferu*. Ovaj termin je 1965. predložio sovjetski geograf A. G. Isačenko. Njime se u potpunosti podrazumjeva prostor koji odgovara terminu geografski omotač Zemlje. Ali, kraći je, i lagodniji, a izveden je od grčkih riječi kao i mnogi termini u geografiji (epi – na, iznad u smislu na površini, spoljašnji). Dakle, epigeosfera je „spoljašnji Zemljin omotač“. Termin koji odgovara stvarnom predmetu izučavanja geografije, jer „površinska sfera Zemlje“ je spoljašnja kako u odnosu na unutrašnje-teluriske, tako i na solarne-kosmičke sile i energiju pod kojima se razvija. Termin *epigeosfera* je dosta dobro i brzo prihvaćen u Sovjetskom savezu. Istina još nije ušao u školsku (udžbeničku) literaturu.

Sigurno da je poželjno i potrebno da imamo jedinstven termin za predmet proučavanja geografije. Smatramo da je sada najprikladniji, najpotpuniji i najodređeniji termin *geografski omotač* Zemlje, koji predstavlja površinsku (spoljašnju) sferu naše planete (određenih granica) i u kojoj postoji veoma intenzivno međudejstvo njenih komponenata, odnosno abiotskih (fizičko-geografskih) i biotskih elemenata, a takođe i čovjeka. Sem toga, geografski omotač Zemlje treba shvatiti kao geosistem najvišeg ranga koji izučava čitav sistem geografskih nauka. Zadatak geografije je upravo ono što kaže prof. S. Ilesič, „da opiše i objasni sve one pojave koje su u međusobnoj uzročnoj i funkcionalnoj vezi stvorile današnju prostornu stvarnost“.

Šta geografija nije?

Kada već imamo problem da kažemo učenicima šta geografija jeste, možemo reći šta ona nije. Naime, kada neko pored nas ispunjava ukrštene riječi, iskreno će se začuditi ako mu mi, budući da zna da smo geografi, ne znamo u trenu reći naziv banje u Belgiji sa dva slova ili naziv najvišeg vrha u Ekvadoru. Mnogi ljudi pogrešno vjeruju da proučavanje geografije nije ništa drugo do pamćenje naziva i položaja država, gradova i rijeka. Važno je da geograf poznaje geografsku nomenklaturu, ali to nije suština njegovog proučavanja – inače bi spisak toponima na kraju geografskog atlasa mogao zamijeniti svakog nastavnika.

Da li se, na primjer, onaj ko zna cijeli rječnik napamet može smatrati poznavaoцем jezika? Naravno da ne – on će to biti, tek, onda kada bude poznavao i prirodu tih riječi i njihove međusobne odnose, da bi onda pomoću njih izražavao najsloženije misli. Takođe, i ljekar mora znati nazive dijelova tijela, ali da li je u tome vrijednost njegove diplome? Naravno da nije. Pored poznavanja naziva on mora znati da dà dijagnozu, da propiše lijek i obavi uspješno liječenje. To sve važi i za geografa, odnosno za geografiju.

Čemu služe geografska znanja?

Osim što treba učenicima reći šta je to geografija koju će izučavati tokom te i narednih godina u osnovnoj i srednjoj školi, nastavnik geografije dužan je i da im predoči i koristi koje će imati proučavajući geografiju, i da ih tako motiviše i pridobije. Navešćemo koristi koje imaju oni koji posjeduju geografska znanja koje je obrazložio američki geograf Tomas Šerer (Sherer E. Thomas).²

Geografija omogućava da uživamo u ljepotama prirode

Kada se primijeni umijeće orijentacije u prirodi, kampovanje i planinarenje mogu postati pravo zadovoljstvo. Sa kartom i kompasom u ruci ni zarasla planinska staza neće djelovati zastrašujuće. Više se neće desiti da vaš šator postavite u korito presušene rijeke, i da vas, dok ležite u mraku, zatekne iznenadna navala vode, niti ćete izabrati stazu sa nagibom kao uz nos. Osnovna geografska alatka geografa – geografska karta, napraviće od vašeg godišnjeg odmora pravo zadovoljstvo.

2 Sherer, E. Thomas: *The Complete Idiot's Guide to Geography*, Macmillan, Inc., New York, 1997.

Geografija pruža mogućnost uspješnog poslovanja

Pretpostavimo da ste „siti“ posla od 7 do 15 časova i da ste spremni da od njega dignete ruke i osnujete sopstvenu firmu. Imate i savršenu polaznu ideju: proizvodnja kompjuterskog miša prilagođenog za korišćenje u hladnim predjelima. Ali gdje da vam bude sjedište firme, gdje da uspostavite svoje poslovnice i skladišta, kome da pošaljete svoje prospekte? Uradićete to racionalno zahvaljujući svom znanju iz demografije i GIS-a, poslije prikupljanja podataka o starosnoj strukturi stanovništva, visini dohotka i klimatskim uslovima.

Geografija pomaže u svakodnevnom razgovoru

Da li ste ikada bili zbunjeni na nekoj zabavi zbog nečega što niste sasvim razumjeli? Možda je neko rekao nešto slično ovome: „Nuklearna katastrofa u Černobilju ugrozila je zdravlje stotina hiljada ljudi“, a vi ste odgovorili: „Tačno. Hvala Bogu da ne živim u Ohaju“. Malo je nehumano, mada nije i netačno. Posle čitanja geografskih knjiga zadivite svoje prijatelje komentarom sličnim ovom: „Da, to je istina, ali opasnost nije ograničena samo na Ukrajinu. Opasan nivo zračenja otkriven je u Skandinaviji, čak i iznad arktičkog kruga“.

Geografija pomaže u spasavanju ljudskih života

Svakim danom se povećava interesovanje za očuvanje prirodne sredine i planete u cjelini. Ako želite da se uključite u borbu za spas planete i da djecu vaspitavate da budu obazrivija prema prirodi, najbolje je pozvati se na geografiju. Kada vas djeca upitaju zašto se uništavaju tropske šume, dovoljno je da im pokažete geografsku kartu. Povedite riječ o geografiji te oblasti, o biljnom svijetu i tlu, o domorodačkom stanovništvu kome je ta šuma dom i o doseljenicima koji je bezobzirno sijeku. Recite koje životinje žive u tim šumama, i kako šuma utiče na klimu i vazduh. Koristite geografiju da biste dali ispravna tumačenja jer dječija pitanja mogu biti veoma ozbiljna.

Geografija pomaže u izboru lokacije za kuću

Želite da se preselite? Da li je vaš izbor grad ili selo? Da li želite da ste blizu javnog gradskog prevoza? Tražite li za mjestom sa etničkom šarolikošću ili možda za onim koje ima elitne škole? Šta je sa porezima i cijena kuća? Ako skijate, nastojaćete da ne budete daleko od planina. Ako jedrite, nećete htjeti kuću daleko od mora i jezera.

Možda ste mislili da geografska razmatranja obuhvataju jedino nalaženje lokacije za kuću van plavnih područja, na stabilnom tlu ili u okvirima bliske zajednice? Pred kupca iskrsavaju mnoga pitanja, čiji odgovori leže u geografiji.

Pomaže u razumijevanju politike

Povezanost politike i geografije nije nova stvar. Borbe oko teritorija, svađe oko granica i borbe za prirodna bogatstva stare su, nažalost, koliko i čovječanstvo. Podjelu zemlje na izborne okruge omogućava geografija. Politika i geografija neraskidivo su isprepletene. Ko hoće da se bavi politikom, prvo mora da nauči geografiju.

Geografija je važno oruđe za posao

Volite da putujete i zato želite posao u nekoj svjetskoj kompaniji? Pošto svijet nezadrživo i brzo postaje jedno veliko tržište, poznavanje drugih zemalja, tuđih običaja i prirodnih bogatstava na planetarnom nivou, može odrediti uspjeh. To znanje pruža geografija.

Pretpostavimo da vas predsjednik vaše kompanije povede u posjetu budističkom hramu, a vi zaboravite da izujete cipele – i zbog toga izgubite posao. Ili osnivate plantaže čaja u Norveškoj, pa bankrotirate. Sa malo geografskog znanja možete izbjeći sve ove internacionalne „kikseve“.

Geografija omogućava da pobjegnute od svih

Da li vam je već dosadilo da svake godine ljetujete pored jezera? Uz pomoć geografskog znanja možete planirati i nešto drugačije ljetovanje. Možete poći na putovanje kroz Englesku zaustavljajući se kod svakog zamka i paba na koje naiđete. Ili, šta mislite o spartanskoj vožnji kroz azijske stepe ili o vožnji željeznicom preko Sibira. Ako to nije dovoljno izazovno, krenite na tri nedjelje kroz Južne Alpe na Novom Zelandu. Ako, pak, želite više udobnosti, tu je uvijek sunčana francuska Azurna obala.

Bilo da su u pitanju ruševine građevina Maja ili afrički safari – svijet čeka na vas. Potrebno je samo malo geografskog znanja da biste shvatili šta propuštate. Navika može biti opasna kao ponor. Vrijeme je da se to prekine i da počenete sa istraživanjem i sticanjem iskustva, a geografija je sredstvo za to. Zato izađite, i naprijed!

* * *

Šerer je obrazložio sljedeće koristi od geografije:

- geografija omogućava da se uživa u ljepotama prirode;
- geografija pruža mogućnost uspješnog poslovanja;
- geografija pomaže u svakodnevnom razgovoru;
- geografija pomaže u spasavanju ljudskih života;
- geografija pomaže u izboru lokacije za kuću;
- geografija pomaže u razumijevanju politike;
- geografija je važno oruđe za posao;
- *geografija omogućava da pobjegnute od svih.*

One su odlične teze koje se mogu dati učenicima sa zadatkom da ih oni sami pokušaju obrazložiti. Ta obrazloženja mogu biti i duhovita, zašto da ne!

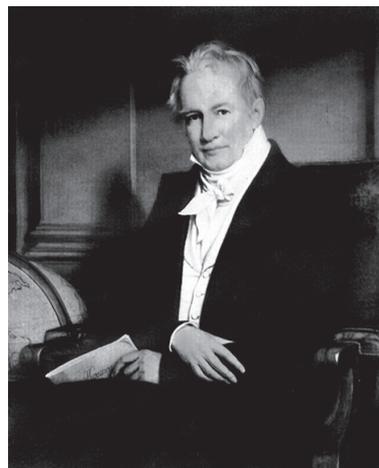
4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Aleksandar Humbolt (1769–1859)

Svestrani njemački prirodnjak, geolog i putnik, koji se, zajedno sa Karlom Ritterom, smatra osnivačem savremene geografije. Bio je veliki i hrabar putnik. Glavno svoje naučno putovanje izveo je početkom XIX vijeka po Srednjoj i Južnoj Americi. Putovanje je trajalo pet godina, tokom kojeg je istraživao dio teritorije Venecuele duž rijeke Orinoko. Zatim je posjetio Kubu, Kolumbiju, Peru i Ekvador. Istraživao je ekvatorske predjele Anda, zanimajući se posebno za vulkanizam. Na povratku u Evropu donio je vrijedne prirodnjačke zbirke i herbarijume. Rezultate svojih raznovrsnih istraživanja objavio je u višetomnom djelu *Putovanje u ekvatorske oblasti Novog svijeta*. Osim toga, objavio je i petodjelnu knjigu *Kosmos*, u kojoj je uopšteno izložio sva naučna dostignuća svoga vremena.

Zapravo, poslije Napoleona i Velingtona, Humbolt je bio najpoznatiji čovjek toga vremena u Evropi, a njegove ideje dale su glavni doprinos njemačkoj i evropskoj kartografiji XIX vijeka. Upravo njegov stav da karte treba da predstavljaju mnogo više od prostog topografskog pregleda, naveo je njemačke kartografe da objave moderne fizičke atlase koji su ostali neprevaziđeni do današnjih dana.

Zahvaljujući ogromnom doprinosu razvoju geografije, mnogi geografski objekti danas nose Humboltovo ime. Po njemu su nazvani planinski grebeni u centralnoj Aziji (i tamo je istraživao) i Sjevernoj Americi, planina na ostrvu Nova Kaledonija, hladna morska struja uz obale Perua, lednik na Grenlandu itd.



5. ODABRANA LITERATURA

- » Gavrilović L.J., Gavrilović D.: *Geografija za 1. razred gimnazije*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 2005.
- » Rakićević Tomislav: *Opšta fizička geografija*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 1978.
- » Rakićević Tomislav: *Osnovne fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču Zemlje*, Globus br. 15–16, Srpsko geografsko društvo, Beograd, 1984.
- » *Školski atlas fizičke geografije*, „Kreativni centar“, Beograd, 2003.

6. INTERNET ADRESE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Univerzitet Crne Gore

- » <https://www.ucg.ac.me/>

Srpsko geografsko društvo

- » <http://sgd.org.rs/sr/o-nama/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Geografija: 1) Riječi koje nedostaju, redom: nauka; novih; geografi; terenski; karte;

2) Riječ geografija znači – zemljopis.

2. Fizička geografija: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *društvena; regionalnu; fizička; omotač; geologijom;*

2) Zagađenje prirode je globalni problem; 3) Biologija; 5) Podneblje, stijene; 6 a) Istorija (ostalo su prirodne nauke), b) geometrija (ostalo su fizičko-geografske discipline).

Ukrštene riječi: 1. ASTRONOMIJA; 2. KLIMATOLOGIJA; 3. GLOBUS; 4. KARTA; 5. GEOGRAF. Pojam u okviru je NAUKA.

Asocijacija

- A: PRIRODA (netaknuta, majka, zaštićena);
- B: DRUŠTVO (geografsko, veselo, ljudsko);
- V: POVRŠINA (glatka, zelena, ravna);
- G: NAUKA (znanje, djelatnost, stvaralaštvo);
- Konačno rješenje je GEOGRAFIJA.

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 2

Na kraju učenja učenik će moći/bit će sposoban/bit će u stanju da: objasni pojam Kosmos i položaj Zemlje u Sunčevom sistemu

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » definišu pojam Kosmos;
- » nabroje i opisuju nebeska tijela;
- » klasifikuju nebeska tijela;
- » predstavljaju Sunčev sistem;
- » objasne pojam gravitacija;
- » prikazuju položaj Zemlje u Sunčevom sistemu;
- » upoređuje različita nebeska tijela u Sunčevom sistemu.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Nastavnik/ca treba da upućuje učenike na različite izvore informacija, pomaže im da povezuju prethodna i novostečena znanja i da takva znanja upotrebljavaju u svakodnevnom životu. Treba da podstiču učenike na razmišljanje, kao i da na konkretnim primjerima pronalazi sličnosti i razlike. Primjenjivati aktivne metode nastave.

- a) Sadržaji/pojmovi – Kosmos, vasiona, nebo, nebeska tijela, gravitacija, Sunčev sistem
- b) Aktivnosti učenja – Uz odgovarajući slikovni materijal, sheme, film prepoznaje nebeska tijela; Sakuplja materijal (ilustracije, tekstove) o ovoj temi; Posmatraju zvijezde, meteore, Mjesec, prave bilješke, a na osnovu toga razgovaraju, komentarišu, iznose zapažanja.
- c) Broj časova realizacije 1+2

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

VELIKI PRASAK (BIG BANG), teorija prema kojoj je prije 12–14 milijardi godina u nezamislivoj eksploziji nastao Kosmos.

METAGALAKTIKA (grč. meta – iza, posle i galaktikos – mliječni), ukupnost galaktika i njihovih sistema, dostupna posmatranju pomoću savremenih teleskopa. Metagalaktika sadrži nekoliko milijardi galaktika.

GALAKSIJE/GALAKTIKE, gigantski (do stotine milijardi zvijezda) zvjezdani sistemi, slični našem zvjezdanom sistemu – Galaktici, u čiji sastav ulazi Sunčev sistem. Poznato je nekoliko milijardi galaksija.

GALAKSIJA/GALAKTIKA (grč. galaktikos – mliječni, od gala – mleko), prostrani zvjezdani sistem kome pripada Sunce i sve zvijezde koje se vide na nebeskom svodu. Broj zvijezda u Galaksiji nije manji od 100 milijardi. Najgušći dio Galaksije ima oblik bikonveksnog sočiva. Sunce je smješteno blizu galaktičke površine, tako da se većina zvijezda Galaksije projektuje na nebesku sferu u granicama uskog pojasa – Mliječnog puta. Sve zvijezde u Galaksiji obilaze oko njenog centra: Sunce obiđe oko centra Galaksije jednom za 250 miliona godina. Ovaj vremenski interval naziva se *kosmička godina*.

MLIJEČNI PUT – KUMOVA SLAMA, bjeličasta koprena na nebeskoj sferi, sastavljena od mnoštva zvijezda naše Galaksije koje ljudsko oko ne može razdvojiti.

SUNCE, centralno tijelo Sunčevog sistema, zvijezda najbliža Zemlji. Masa Sunca je $2 \cdot 10^{30}$, srednja gustoća $1,41 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, radijus 696 000 km, efektivna temperatura površine (fotosfere) 5 770 K, ubrzanje sile teže 274 m/s^2 . Hemijski sastav: vodonik oko 90%, helijum 10%. Izvor Sunčeve energije su nuklearni preobražaji vodonika u helijum u centralnoj oblasti Sunca. Sunčeva atmosfera (hromosfera i Sunčeva korona) je veoma dinamična, u njoj se zapažaju hromosferne eksplozije, protuberance, koje nastaju postepenim isticanjem materije korone u međuplanetarni prostor (Sunčev vjetar). Sunce je osnovni izvor energije za sve procese koji se odvijaju u geografskom omotaču.

SUNČEVA AKTIVNOST, redovno javljanje u atmosferi Sunca karakterističnih tvorevina i pojava: Sunčevih pjega i buktinja u fotosferi, flokula i bljeskova u hromosferi, protuberanci u koroni. Postoji približna 11–godišnja periodičnost Sunčeve aktivnosti. Radijacija Sunca pri sunčanim bljeskovima vrši uticaj na zemaljske procese: magnetne bure u magnitosferi, jonizaciju gasova u atmosferi, na prinose poljoprivrednih proizvoda, epidemije i dr. u biosferi.

SUNČEVA RADIJACIJA, elektromagnetno i korpuskularno zračenje Sunca. Elektromagnetna radijacija (energija Sunčevih zraka) rasprostire se brzinom od 300.000 km/s. Oko 48% te energije otpada na vidljivi dio spektra, 45% na infracrvene zrake i 7% na ultravioletno zračenje. Korpuskularna radijacija sastoji se u osnovi iz protona, koji se kreću brzinom 300 do 1.500 km/s i praktično u potpunosti bivaju uhvaćeni Zemljinom magnitosferom (koncentracija 5–80 jona/cm³, ali raste pri povećanju Sunčeve aktivnosti). Sunčeva radijacija je jedinstven izvor energije za egzogene procese koji se odvijaju u atmosferi i na Zemljinoj površini.

SUNČEV SISTEM, sistem gravitaciono povezanih nebeskih tijela, koji se sastoji iz centralnog masivnog tijela – Sunca, 8 planeta koje se okreću oko njega (Merkur, Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun) s njihovim satelitima, desetine hiljada asteroida, kometa i meteorskih tijela (meteoroida).

PLANETE (grč. planetes – lualica), najmasivnija tijela Sunčevog sistema koja se kreću po eliptičnim orbitama oko Sunca i svijetle odbijenom Sunčevom svjetlošću. Položaj planeta u pravcu od Sunca je: Merkur, Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn, Uran i Neptun. Planete Zemljine grupe (Merkur, Venera, Zemlja, Mars) bliske su po veličini i hemijskom sastavu, srednja gustoća njihove materije je od 3,97 do 5,52 g/cm³. Gustina planeta–giganta: Jupitera, Saturna, Urana i Neptuna iznosi u proseku 1,4 g/cm³, tj. bliska je Sunčevoj.

SATELITI (lat. satelles, 2. –itis – pratilac), pratioci planeta, tijela prirodnog ili vještačkog porijekla koja se okreću oko planeta. Zemlja ima jednog prirodnog pratioca (Mjesec), Mars – 2, Jupiter – 79, Saturn – 33, Uran – 27, Neptun – 14. U istom značenju susreću se i manje prikladni termini – *pratioci, trabant*.

ASTEROIDI – PLANETOIDI, mala nebeska tijela u Sunčevom sistemu. Vjeruje se da ima više od 100 000 asteroida većih od jednog kilometra u prečniku. Najveća je Ceres (prečnik preko 950 km). Najveći broj asteroida kreće se oko Sunca između putanje Marsa i Jupitera.

KOMETA (grč. kometes – zvijezda s repom), tijelo Sunčevog sistema koje se vidi na nebu u obliku maglovitog objekta koji se lagano premješta u odnosu na zvijezde. Kod sjajnih kometa vidljiv je, pored zgusnutog jezgra, i rep koji ponekad dostiže dužinu od oko 100 miliona km. Većina kometa kreće se oko Sunca po eliptičnim putanjama s periodima od nekoliko godina do više hiljada godina. Najpoznatija je Halejeva kometa koja se javlja svakih 76 godina.

METEOROIDI – METEORSKA TIJELA, mala kamena nebeska tijela koja postaju vidljiva tek kada ulete, i počnu sagorijevati u Zemljinoj atmosferi.

METEOR (grč. meteora – atmosferske i nebeske pojave), kratkotrajni bljesak u atmosferi koji nastaje sagorijevanjem tvrdih čestica (meteoroida) koje ulijeću u nju iz vanzemaljskog prostora. Meteori se najčešće zapažaju na visinama od 70 do 125 km.

METEORIT, malo tijelo Sunčevog sistema, koje pada na Zemlju iz međuplanetarnog prostora. Meteoriti imaju masu od dijela grama do desetine tona. Dije se na gvozdene, gvozdeno–kamene i kamene. Kamene meteoriti ili aeroliti (grč. aer – vazduh i lithos – kamen) se prvenstveno sastoje od piroksena, olivina ili njihove kombinacije. (Oko polovine poznatih meteorita su kamene.) Najveći, sačuvan od cijepanja, meteorit je Goba, nađen na jugozapadu Afrike 1920. godine.

METEORITSKI KRATER, ulegnuće na Zemljinoj površini koje nastaje od pada velikog meteorita. Njegov prečnik može dostići nekoliko desetina kilometara.

SAZVJEŽĐE, tačno ograničeni dio nebeske sfere sa svim nebeskim objektima koji se u njemu daju opaziti (svim raspoloživim sredstvima). Sazvježđe je, u stvari, prividni skup zvijezda kako ga vidi posmatrač sa Zemlje.

SJEVERNJAČA – POLARNA ZVIJEZDA – POLARA, najsjajnija zvijezda u sazvežđu Malog medvjeda (Ursa Minor) ili Malih kola. Sjevernjača je zvijezda 2. prividne veličine i zauzima 36. mjesto među zvijezdama vidljivim iz naših krajeva. Udaljena je od Zemlje 433 svjetlosne godine. Približno 50 puta je veća od Sunca i stvarno sjajnija od njega oko 6 000 puta. Sjevernjača je ključna zvijezda za prostornu orijentaciju na Zemlji noću.

3. KORAK DALJE

- Geografija – astronomija
- Recept je jednostavan – družiti se sa zvijezdama
- Obrtna karta zvjezdanog neba
- Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“
- Planetarijum
- Narodna opservatorija
- Prezentacija na Internetu

Geografija – astronomija

Nastavnici geografije treba da vode računa o odnosu geografije i astronomije, zbog miješanja (brkanja) predmeta proučavanja geografije i astronomije kome su geografi često skloni. Osim „geografskim kompleksom“ (čovjek misli da izgleda pametniji kada, umjesto o zemaljskim, govori o nebeskim pojavama) ova pojava se može objasniti time što kod nas u nastavnim programima za osnovnu i srednju školu nema astronomije kao zasebnog predmeta pa su elementarna astronomska znanja uključena u nastavne programe geografije u šestom razredu osnovne škole i prvom razredu srednje škole. Zbog toga mnogi još od osnovne škole brkaju astronomska i geografska znanja. Na primjer, na pitanje zašto su se odlučili za studij geografije, nemali broj novoupisanih studenata odgovara – Zato što me zanimaju nebeska tijela i zvjezdano nebo! Prateći osnovnoškolske i srednjoškolske programe geografi su po inerciji u programe matematičke geografije, na studijama geografije, olako uvrštavali i brojna astronomska znanja i tako zbunjivali i zbunjuju studente od kojih većina kasnije postaju predavači geografije i šire istu zabludu. Korisno je da studenti geografije znaju objasniti astronomske pojmove kao što su crne rupe, crveni pomak ili veliki prasak, ali o tome, ako je potrebno, treba da čuju „iz prve ruke“ – od astronoma koji su jedini kompetentni da nešto kažu na te teme. Radi izbjegavanja zablude u pogledu odnosa geografskog i astronomske, treba jednostavno imati na umu da se geografija bavi zemaljskim, a astronomija – nebeskim pojavama. Matematička geografija je geografska disciplina koja se zasniva na astronomske znanjima, ali sferna astronomija se bavi određivanjima na nebeskoj sferi, a matematička geografija – određivanjima na površini Zemljine lopte (koja je koncentrična nebeskoj sferi).

Recept je jednostavan – družiti se sa zvijezdama

Lekcija se najbolje uči neposrednim posmatranjem zvjezdanog neba. Ako sam nastavnik ne organizuje uveče sa učenicima posmatranje zvjezdanog neba, potrebno je da uputi učenike kako da se družu sa zvijezdama i sazvežđima – da što češće izlaze iz kuće i posmatraju.

Treba izabrati mjesto tako da posmatranje ne ometaju ulične svjetiljke, kuće ili drveće. Idealno je da se posmatra po vedrim noćima, bez mjesečine, jer na Mjesečevom svjetlu blijede sve slabije zvijezde. To ne znači da isključivo treba čekati takve noći, one nisu česte, dovoljno zvijezda se vidi i na mjesečini i pri slaboj oblačnosti. Traženje i prepoznavanje sazvežđa na nebu djelimično pokrivenom oblacima napornije je, ali čini potragu zanimljivijom, a i bolje se razvija vještina orijentacije. Posmatra se uveče, po isteku astronomske sumraka, u našim krajevima obično oko čas i po poslije zalaska Sunca (vidi tab. 9).

To što škola nema teleskop¹ ili drugi potrbni pribor, ne može biti izgovor, jer svako može posmatrati golim, „nenaoružanim“ okom, i nikakav poseban pribor nije potreban, a pripreme ne traže puno vremena. Dvogled nije potreban, on je koristan kada se posmatra Mjesec, neka od planeta ili maglina, ali je potpuno beskoristan kada se posmatraju sazvežđa jer sužava vidno polje. Potrebna je obrtna karta zvjezdanog neba i džepna lampa da bi se u mraku vidjela karta. Najbolja je lampa sa crvenim svjetlom jer ne zaslijepljuje oči. Kompas nije potreban, sjeverna tačka lako se nalazi pomoću Sjevernjače, a ona pomoću sazvežđa Velikog medvjeda. To je ujedno i prva vježba.²

Pri orijentaciji na zvjezdanom nebu obično se polazi od svima poznatih sazvežđa Velikih i Malih kola, a onda se prema njima, kao osnovnim orijentirima, određuje položaj drugih sazvežđa. Na osnovu iskustva u radu sa osnovcima može se sa sigurnošću reći da je ubjedljivo uspješniji način orijentacije pomoću ključnih zvjezdanih geometrijskih konfiguracija koje se mogu dobiti zamišljenim spajanjem najsajnijih zvijezda različitih sazvežđa. To su *Veliki zvjezdani trougao* na ljetnjem i *Veliki zvjezdani šestougao* na zimskom zvjezdanom nebu.

Vrhovi ljetnjeg trougla su najsajnije zvijezde u sazvežđima Lire, Labuda i Orla – Vega, Deneb i Altair. Trougao je uočljiv na prvi pogled i oduvijek je moreplovcima služio kao glavni orijentir. Kada se pronađe, dalje se lako pronalaze susjedna sazvežđa: Herkul, Zmijonoša, Sjeverna kruna, Volar i dr.

Na zimskom zvjezdanom nebu dominira Orion. On je centralna figura oblasti neba koja sadrži čak šest zvijezda prve veličine: Sirijus u Velikom psu (ujedno i najsajnjija zvijezda na nebu), zatim Procion u Malom psu, Poluks u Blizancima, Kapela u Kočijašu, Aldebaran u Biku i Rigel u Orionu. Pošto se u mislima spoje ove zvijezde, dobija se *Veliki zvjezdani šestougao* blizu čijeg se centra nalazi crvenkasti Betelgez. Kada je nađen šestougao, nađena su i sva nabrojana sazvežđa, što je više nego dovoljno za uspješnu vežbu.



Veliki zimski šestougao

Obrtna karta zvjezdanog neba

Posmatranje se može pripremiti pomoću nekog od kompjuterskih programa: potrebno je zadati mjesto i čas posmatranja, a potom se odštampa karta zvjezdanog neba. Kompjuterski programi veoma su korisni jer se pomoću njih mogu s lakoćom unaprijed saznati položaji planeta i Mjeseca, ali kompjuter nije svakom dostupan, niti je uvijek pri ruci. To ne važi za obrtnu kartu zvjezdanog neba koja se može lako nabaviti ili je nastavnik može sam napraviti prema uputstvima koja se daju u udžbenicima opšte astronomije. Osnovu čini karta zvjezdanog neba urađena u nekoj od azimutnih projekcija (stereografska, Postelova). Obrtni dio karte treba zakrenuti dok se na ivici ne poklope odgovarajući čas i datum posmatranja. Kada je to urađeno, ivica (horizont) iskruženog dijela karte ograničava dio zvjezdanog neba koji se u tom trenutku vidi nad datim mjestom. Kartu treba orijentisati prema stranama svijeta, a



- 1 Teleskop danas nije teško nabaviti – može se naći u svim prodavnicama optičkih pribora, po pristupačnim cijenama. Pri nabavci astronomskih instrumenata, treba kontaktirati najbliža astronomska društva.
- 2 Potpunija uputstva za posmatranje neba mogu se naći u Ševarlić, B., Sadžakov, S.: 1997, *Astronomski atlas za učenike osnovne i srednje škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, str. 120–121.

onda podići iznad glave tako da bude normalna na nebesku osu (pravu od posmatračevog oka ka Severnjači). Tada slika na karti vjerno odgovara slici na nebu.

Glavna prednost zvjezdane karte jeste njena jednostavnost i praktičnost, tako da se ovom kartom sa lakoćom mogu služiti i osnovci.

Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“

Prilikom đaćkih eskurzija ne treba propustiti priliku da se, prilikom obilaska Beograda, posjeti i Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“. Te posjete uvijek ostavljaju dobar utisak na učenike.

Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“ osnovano je 1934. godine. Vremenom, ovo društvo je raslo, tako da se danas može svrstati u red većih i opremljenijih u Evropi. Sve aktivnosti stalno zaposlenih, kao i njegovih članova odvijaju se u Narodnoj opservatoriji, Planetarijumu i časopisu za astronomiju „Vasiona“. Glavni zadatak ovog društva, približavanje astronomije širokoj publici, postiže se organizovanjem različitih predavanja i manifestacija, izdavanjem knjiga, zvjezdanih karata, obavještanjem javnosti o aktuelnim astronomskim pojavama i tijelima itd.

Planetarijum

Planetarijum je otvoren 1970. godine. Smješten je u rekonstruisani donjogradski amam, na Beogradskoj tvrđavi. U Planetarijumu se održavaju predavanja za škole i građane, kursevi astronomije za početnike (jesenji i prolječni), Beogradski astronomski vikend (polovinom juna), Ljetnji astronomski susreti (avgust, septembar).

Planetarijum je najmoćnije astronomsko nastavno sredstvo. Na njegovom poluloptastom svodu dočara se izgled zvjezdanog neba. Pored zvijezda, sazvežđa i planeta, na zanimljiv način moguće je demonstrirati prividno dnevno kretanje nebeskog svoda, izgled neba tokom godine, orijentaciju na nebu, izgled neba na različitim geografskim širinama, a za astronomske sekcije demonstrira se izgled neba usljed precesije Zemljine rotacione ose i prikazuju koordinatni sistemi.

Popularna predavanja za đake osnovnih škola predstavljaju nadgradnju gradiva iz predmeta Geografija i Poznavanje prirode, a sastoje se iz dva dijela:

I dio: priče o Suncu, planetama Sunčevog sistema, asteroidima i kometama ilustrovane slajdovima.

II dio: priče o sazvežđima, zvjezdanim jatima, galaksijama i vangalaktičkim objektima. Ovaj dio priče prati planetarijumska projekcija zvjezdanog neba.

U Planetarijumu se tokom cijele godine održavaju predavanja za đake osnovnih i srednjih škola, studente i građane. (Poželjno je da se grupne posjete ugovore nedjelju dana unaprijed telefonom. Cijena ulaznice nije visoka. Grupa treba da ima najmanje 30, a najviše 80 osoba.)

Mobilni planetarijum

Od 2013. u Crnoj Gori se održavaju projekcije zvjezdanog neba u pokretnom/putujućem planetarijumu. Zvjezdano nebo se projektuje na kupolu koja se kompresorom naduvava za nekoliko minuta. Prvenstveno je namijenjen popularizaciji astronomije u školama. Postavlja se u sali za fiskulturu ili u holu škole (vidite sliku).



Narodna opservatorija

Godine 1964. Astronomsko društvo dobija Narodnu opservatoriju u specijalno adaptiranoj Despotovoj (Dizdarevoj) kuli, takođe na Beogradskoj tvrđavi.

Na terasi Narodne opservatorije postavljen je teleskop ekvatorijalne montaže, „Zeiss“ 110/2000.

Ovim teleskopom mogu se posmatrati Sunčeve pjege, Mjesec (krateri, planine, mora), Merkurove i Venerine faze, faze Marsa i detalji njegove površine, promjene u Jupiterovoj atmosferi, Galilejevi sateliti (četiri najsjajnija), Saturnovi prstenovi i detalji njegove atmosfere, Titan, Uran, Neptun, dvojne zvijezde, magline, zvjezdana jata i galaksije.

Da bi se posmatrala nebeska tijela, nebo treba da bude vedro, vjetar ne smije da bude jak, a temperatura ne smije da bude ispod 0°C. U opservatoriju treba doći u večernjim časovima, najranije oko pola časa poslije zalaska Sunca. Organizuju se i grupne posjete Narodnoj opservatoriji. Tom prilikom, u trajanju od pola časa, posjetioci se upoznaju sa istorijom Beogradske tvrđave i Astronomskog društva „Ruđer Bošković“, a pokaže im se i teleskop i objasni princip njegovog rada. Ukoliko je vedro, teleskopom se posmatraju Sunčeve pjege. Cijena ulaznice nije visoka, a posjetu treba najaviti ranije.

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Edvin Habl (1889–1953)

Američki astronom koji je karijeru započeo kao advokat. Međutim, prevagnulo je njegovo interesovanje za astronomiju, tako da je od 1914. počeo raditi na astronomskoj opservatoriji Univerziteta u Čikagu. Od 1919. godine radio je na opservatoriji Maunt Vilson.

Habl je svojim radovima postavio temelje vangalaktičke astronomije. Napravio je snimak Andromedine galaksije na čijem su se obodu mogle razlikovati zasebene zvijezde. Tako je definitivno dokazao da su spiralne magline, zapravo, daleki zvjezdani sistemi. Prvi je predložio podjelu galaksija koja i danas važi. Godine 1929. došao je do svog najznačajnijeg otkrića – otkrića veze između brzine galaksija i rastojanja do njih. Ta je zavisnost poznata kao Hablov zakon. Tim otkrićem Habl je dao praktično utemeljenje pretpostavci o širenju Kosmosa.

Pored velikog doprinosa proučavanju galaksija i maglina, treba navesti da je Habl učestvovao u gradnji 5-metarskog teleskopa opservatorije Maunt Palomar, dugo vremena najvećeg u svijetu. Habl je uradio i prve fotografije pomoću ovog teleskopa.

5. ODABRANA LITERATURA

- » Vuletić, M.: *Zašto učiti astronomiju?* „Vasiona“, XL, br. 3–4, Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“, Beograd, 1992, str. 52–61.
- » Kubičela, Aleksandar: *Veliki teleskopi*, Velike epohe u razvoju Astronomije, „Popularna nauka“, br. 2, Kolarčev narodni univerzitet, Beograd, 1974., str.7–24.
- » Jugin, Milivoj: *Kosmos otkriva tajne*, Vojna knjiga, Beograd, 1997.
- » Peljerman, J. I.: *Popularna astronomija*, Savremena škola, Beograd, 1961.
- » Stanić Nataša: *Galaksije – zvezdani gradovi*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- » Tadić, Milutin: *Analiza alinjmna Severnjače (severnog nebeskog pola)*, Zbornik radova, sveska LI, Geografski fakultet, Beograd, 2003, str. 61–65.
- » Tadić, Milutin: *Astrologija – zabava zasnovana na astrologiji*, Globus, br.29, (2004), Srpsko geografsko društvo, Beograd 2004, str.187–95.
- » Tadić, Milutin: *Sunčani časovnici*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- » Tadić, Milutin: *Astronomija – pogled u zvezdano nebo*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- » Ševarlić, B., Sadžakov S.: *Astronomski atlas za učenike osnovne i srednje škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1997.
- » *Školski astronomski atlas*, Kreativni centar, 2003.

6. INTERNET ADRESE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“, Beograd

» <http://www.adrb.org/>

Astronomska opservatorija („Zvezdara“), Beograd

» http://www.aob.rs/index_sl.html

Sunčani satovi na prostoru bivše Jugoslavije

» <https://yusundials.com/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Kosmos (galaksije, Galaksija): 1) Riječi koje nedostaju, redom: *vasiona; Galaksija; galaksija; astronomija; astronom;* 2) Astronomija je prirodna nauka; 3) g; v; a; b; 4) $150\,000\,000 : 300\,000 = 500$ sekundi = 8 minuta 20 sekundi.

2. Sunčev sistem: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *zvijezda; planete; treća; Mjesec; Suncu;* 2) Sunce je zvijezda; 5) asteroidi; komete; meteoroidi; planete; 6)

Planeta	Naziv	Planeta	Naziv
Najveća	Jupiter	Najmanja	Merkur
Sa najdužim danom	Merkur	Sa najkraćim danom	Jupiter
Sa najviše satelita	Saturn	Najtoplija planeta	Venera
Najgušća	Zemlja	Bez satelita	Merkur, Venera
Sa najvišom planinom	Mars	Sa najmanjom gustinom	Saturn
		Na kojoj postoji život	Zemlja

8. a) Mjesec (ostala nebeska tijela su planete); b) Neptun (ostala nebeska tijela su planete Zemljine grupe – unutrašnje planete); v) Zemlja (ostala nebeska tijela su planete Jupiterove grupe – spoljašnje planete); g) meteor (meteor je svjetlosna pojava, a ostalo su nebeska tijela);

9) mlad mjesec, prva četvrt, pun mjesec, posljednja četvrt; 10) Faza mladog mjeseca nastupa kada se Mjesec nalazi tačno između *Sunca i Zemlje*. Faza punog mjeseca nastupa kada se Zemlja nalazi tačno između *Sunca i Mjeseca*. Kada u fazama prve i posljednje četvrti povučemo prave linije od Mjeseca i Sunca do Zemlje, dobijamo *pravi ugao*;

11. Zemlja.

3. Sazvježđa: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *privid; sazvježđa; Velika; istom; ispod;* 2) Radi se o sazvježđu Veliki pas; 3) a) Sjevernjača (ostalo su sazvježđa); b) Danica (to je narodno ime za planetu Veneru – ostalo su zvijezde).

Ukrštene riječi: 1. VASIONA; 2. MJESEC; 3. HALEJEVA; 4. VELIKI MEDVJED; 5. MALA KOLA; 6. SATELITI; 7. NEPTUN; 8. SJEVERNJAČA; 9. ASTEROIDI; Pojam u okviru je VELIKI PAS.

Asocijacija

- » A: SJEVER (kompas, vjetar, pol);
- » B ZVIJEZDA (sunce, džin, patuljak);
- » V: MEDVJED (mrki, bijeli, kruškar);
- » G: KOLA (točkovi, ruda, osovine);
- » Konačno rješenje je SJEVERNJAČA.

3

Planeta Zemlja

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 3

Na kraju učenja učenik će moći/biti sposoban/biti u stanju da:

Objasni građu i sastav Zemlje i Zemljine kore i uticaj unutrašnjih i spoljašnjih sila na stvaranje i oblikovanje reljefa na Zemlji.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » navode i opisuju unutrašnje omotače Zemlje;
- » razlikuju kontinentalnu i okeansku koru;
- » upoređuju kontinente i okeane s obzirom na veličinu, položaj i razuđenost obala;
- » razlikuju stijene od kojih je građena Zemljina kora;
- » objašnjavaju pomjeranje litosfernih ploča;
- » definišu unutrašnje sile;
- » navedu najkrupnije oblike reljefa na kopnu;
- » demonstriraju na karti svijeta najkrupnije oblike reljefa;
- » objašnjavaju nastanak planina – nabranih, gromadnih, vulkanskih;
- » klasifikuju planine i ravnice po visini;
- » razlikuju oblike reljefa u svom kraju;
- » definišu vulkane i zemljotrese;
- » objašnjavaju nastanak zemljotresa;
- » objašnjavaju nastanak vulkana;
- » crtaju presjak vulkana i označavaju njegove djelove;
- » zaključuju o opasnostima ovih prirodnih pojava;
- » navode glavni izvor spoljašnjih sila;
- » objašnjavaju proces erozije i akumulacije;
- » razlikuju erozivne i akumulativne oblike reljefa nastale radom riječnih voda;
- » navodi primjere riječne erozije;
- » objašnjavaju kako morska voda oblikuje reljef;
- » objašnjavaju kako voda svojim rastvaračkim dejstvom oblikuje reljef;
- » navode i upoređuju kraške oblike reljefa;
- » objašnjavaju kako vjetar oblikuje reljef;
- » objašnjavaju kako led oblikuje reljef;
- » procjenjuju kako ljudi mijenjaju reljef;
- » daju argumente – pozitivne i negativne.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Kada je riječ o reljefu, akcenat treba da bude na onome što je učenicima najbliže – reljef svog kraja. U tom smislu nastavnik treba da planira terenski rad sa ciljem posmatranja, istraživanja, prikupljanja podataka i različitog materijala, upoređivanja oblika reljefa u svom kraju i okolini.

- a) Sadržaji/pojmovi – Zemljino jezgro, omotač jezgra, zemljina kora, litosfera, kontinenti, okeani, stijene, litosferne ploče, unutrašnje sile, nabiranje, rasjedanje, planine, ravnice, vulkani, magma, lava, zemljotresi, epicenter, hipocentar, spoljašnje sile, erozija, akumulacija, riječno korito, aluvijalne ravnice, delte, krečnjak, klif, dine, lednik, morena.
- b) Aktivnosti učenja – koristeći model Zemlje opisuju izgled njene površine, pokazuju i imenuju velike djelove kopna i voda; koristeći odgovarajući slikovni materijal, film, upoređuju preovlađujuće oblike reljefa na Zemljinoj površini; sakupljaju interesantne stijene iz svog kraja i formiraju odjeljenjsku zbirku; rade kraće PowerPoint prezentacije na datu temu.
- c) Broj časova realizacije (okvirno) – 4+5

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

VULKAN (lat. Vulcanus – bog vatre i kovačkog rada kod starih Rimljana), geološka tvorevina nastala iznad kanala i pukotina u Zemljinoj kori kroz koje izbijaju na Zemljinu površinu lava, užareni gasovi, vodena para i komadi stijena. Za razliku od sličnih uzvišenja, vulkan se završava kraterom. Vulkani se razlikuju po karakteru djelatnosti (aktivni, ugašeni), po obliku – centralni i pukotinski. Savremeni vulkani se nalaze duž krupnih rasjeda i tektonski pokretnih oblasti (uglavnom na obalama i ostrvima Atlantskog i Tihog okena).

VULKANIZAM, ukupnost pojava vezanih za izbijanje iz Zemljine unutrašnjosti masa visoke temperature: gasova, vode, lave, tvrdih materija. Pojave vulkanizma su posljedica unutrašnje Zemljine toplote i tektonskih pokreta. Tipični izraz vulkanizma na Zemljinoj kori je vulkan, na dubini – nastanak intruzija i izmjene postojećih stijena pod uticajem visoke temperature i hemijskog dejstva.

VULKANOLOGIJA (od vulkan i grč. logos – nauka), nauka koja proučava procese i uzroke nastanka vulkana, njihov razvoj, građu i sastav produkata erupcije, promjene karaktera njihove djelatnosti, a takođe zakonomjernosti razmještaja vulkana na površini Zemlje.

MAGMA (grč. magma – gusta mast), usijana, prvenstveno silikatna, rastopljena masa dubinskih zona Zemlje. Magma sadrži veliki broj hemijskih elemenata, među kojima preovladavaju: kiseonik, aluminijum, gvožđe, magnezijum, kalcijum, natrijum. Prilikom utiskivanja magme u Zemljinu koru ili pri njenom izlivanju na površinu Zemlje, obrazuju se magmatske stijene. Glavni tipovi magme su bazaltna i granitna.

LAVA (lat. laves – odronjavanje, padanje), užarena tečna, prvenstveno silikatna, rastopina koja se izliva u vrijeme vulkanske erupcije na Zemljinu površinu. Temperatura lave iznosi 700 do 1400°C. Razlikuje se od magme odsustvom niza isparljivih komponenata. Ohlađena stvara razne efuzivne stijene. Po sastavu se razlikuju bazaltna i kisela lava.

ZEMLJOTRES – TRUS, podzemni udari i kolebanja površine Zemlje, izazvani uglavnom tektonskim procesima. Energija zemljotresa ocjenjuje se po skali magnituda ili energetskih klasa, površinski efekat u balima skale intenziteta. Broj zemljotresa koji se godišnje registruje na Zemlji dostiže stotine hiljada, ali samo mali dio njih izaziva razaranja, među njima katastrofalna (npr., u San Francisku 1906. g., u Tokiju 1923. g., u Ašhabadu 1948. g., u Čileu 1960. g., u Turskoj 1999. g. itd.).

HIPOCENTAR (grč. hypo – ispod, dolje i lat. centrum – središte), centralna tačka ognjišta zemljotresa, dubine do 700 km.

EPICENTAR (grč. epi – na, iznad i lat. centrum – centar), projekcija *hipocentra* zemljotresa na Zemljinu površinu. Određuje se prema zapisima seizmičke stanice.

SEIZMIČKA OBLAST (grč. seismos – kolebanje, zemljotres), teritorija koja obuhvata poznate i očekivane epicentre zemljotresa i podložna je njihovom dejstvu. Izražena je u obliku srazmjerno uskog pojasa, vezanog s oblašću najintenzivnijih savremenih tektonskih pokreta, formiranjem planinskih grebena i međuplaninskih ulegnuća i okeanskih rovova. Poznate seizmičke oblasti su evroazijska i tihookeanska.

SEIZMIČKA SKALA, skala ocjene intenziteta kolebanja na površini Zemlje prilikom zemljotresa. Većina njih je zasnovana na ocjeni spoljnjeg efekta zemljotresa, npr., stepena razaranja građevina. Najčešće se u upotrebi Merkalijeva skala od 12 bala, koja takođe uvažava ono što pokazuje klatno seizmografa, i Rihterova skala od 10 stepeni (klasifikacija po magnitudi), zasnovana na mjeranju i redukovanju žarišta amplituda seizmičkih talasa.

SEIZMOGRAF, instrument za mjerenje zemljotresa koji automatski registruje njihovu pojavu, jačinu, vrijeme nastanka i prestanka. Radi na principu satnog mehanizma i klatna.

SEIZMOLOGIJA (grč. seismos – kolebanje, zemljotres i logos – reč, nauka), dio geofizike koji izučava zemljotrese i pojave u vezi sa njima. Objasnjava uzroke zemljotresa, njihovu vezu s tektonskim procesima i mogućnost njihovog predskazivanja, rješava zadatke u vezi sa seizmičkim rejoniranjem i dr.

SPOLJAŠNJE SILE

ABRAZIJA (lat. abrasio – struganje), rad morskih i jezerskih talasa (u manjoj mjeri i drugih kretanja morske vode) koji se sastoji u razaranju obale, odnošenju otrgnutog materijala i njegovom taloženju. Procesom abrazije nastaju specijalni oblici u reljefu Zemljine površine (*abrazioni oblici reljefa*).

ABRAZIONI OBLICI RELJEFA – PRIBREŽNI OBLICI RELJEFA, oblici reljefa nastali abrazionim radom morske ili jezerske vode. Rušilačkim (erozivnim) radom morskih ili jezerskih talasa nastaje sljedeća seri-

ja oblika reljefa: *talasna potkapina, klif i abraziona terasa*. Abrazioni akumulativni oblici, nastali taloženjem materijala koji su odvalili i oblikovali talasi, plima i oseka su *litoralni kordon* ili *pribrežni sprud* i *prevlaka* ili *tombolo*.

FLUVIJALNA EROZIJA (lat. fluvius – rijeka) – **RJEČNA EROZIJA**, mehanički rad koji vrše rječni tokovi snagom svoje vodene mase. Ovaj rad se sastoji u proširivanju i produbljivanju korita, pri čemu se rječni sliv u cjelini snižava, zatim u prenošenju materijala koji se nalazi rastvoren i suspendovan u rječnoj vodi, kao i u transportovanju materijala koji rijeka vuče po dnu svoga korita.

FLUVIJALNI OBLICI RELJEFA, oblici reljefa izgrađeni radom vodenih tokova, kako stalnih, tako i povremenih (aluvijalne, aluvijalno–proluvijalne ravnice, jaruge, vododerine, terase, plavine, rječna ostrva i dr.).

EOLSKI PROCESI, procesi koji obrazuju reljef, uslovljeni mehaničkim radom vjetra: izduvavanje (*deflacija*) i nanošenje (*akumulacija*) eolskog materijala), uglavnom pijeska. Eolski procesi su najrasprostranjeniji u pustinjama, ali se zapažaju i u suvim i umjereno vlažnim oblastima drugih zona. U značenju deflacije upotrebljiv je i izraz *eolska erozija*.

EOLSKI RELJEF, oblici reljefa nastali radom vjetra, koji se sastoji u izduvavanju sitnih čestica prašine i pijeska, njihovom prenošenju i taloženju. Najčešći su akumulativni i akumulativno–deflacioni oblici eolske erozije (*barhani, dine, pješčane grede*); deflacioni oblici su *jardanzi, pustinjско saće* i dr.

GLACIJALNI RELJEF – LEDNIČKI RELJEF, oblici Zemljine površine nastali djelovanjem inlandajsa i planinskih lednika zajedno sa otopljenim ledničkim vodama. Razlikuju se *egzaracioni oblici* (erozioni) nastali u osnovnim stijenama (npr., cirkovi), *glacijalno–akumulativni* (morenske ravnice, morenska uzvišenja i grede) i *fluvioglacijalni* (zandri, fluvioglacijalne terase i dr.).

GLACIJALNI EROZIVNI OBLICI (reljefa), oblici reljefa nastali erozivnim radom lednika za vrijeme ranijih ledenih doba (*uglačane stjenovite površine, komčići ili mutonirane stijene, cirkovi, lednički valovi*).

GLACIJALNI AKUMULATIVNI OBLICI (reljefa), oblici reljefa koji su nastali u ledeno doba ili se stvaraju u oblastima savremene glacijacije, sa izuzetkom inlandajsa – ukoliko dopiru do nivoa mora. Glacijalne akumulativne oblike čine *morene* i *terminalni baseni*.

KRAS/KARST/KRŠ (po predjelu Kras između Trsta i Snežnika u Istri), kompleks oblika reljefa i hidrografskih pojava koje se javljaju u oblastima izgrađenim od stijena rastvorljivih u vodi (krečnjaka, dolomita, gipsa), kao rezultat hemijske i mehaničke erozije u tim stijenama (vidi – *kraški proces*). Među kraškim oblicima reljefa zapažaju se uglavnom negativne forme (vidi – *kraški reljef*). Kras se karakteriše specifičnošću režima i cirkulacije podzemnih voda, jezera i rječne mreže. Prema moćnosti karstifikovanih stijena i dubini položaja podzemnih kraških slojeva, razlikuju se duboki i plitki kras. Prema potpunosti izraženosti kraških formi reljefa i hidrografije, razlikuju se *holokarst* i *merokarst*.

KRAŠKI/KRŠKI PROCES, hemijski proces rastvaranja stijena, u prvom redu karbonatnih, pod uticajem vode koja sadrži CO₂. Javlja se u oblastima gdje su padavine, bar u jednom dijelu godine, tečne i gdje je njihova količina veća od njihovog neposrednog isparavanja. Zastupljen je u svim oblastima na Zemlji, osim u pustinjским (zbog male količine padavina) i subpolarnim i polarnim (zbog niskih temperatura). Kraški proces uslovljava specifične forme reljefa i specifične hidrografske prilike u oblastima u kojima je razvijen.

KRAŠKI/KRŠKI RELJEF, oblici reljefa nastali kao rezultat *kraškog procesa*. Dije se na površinske i podzemne. Površinske oblike čine razna zatvorena udubljenja (*kraška polja, uvale, vrtače, škrabe*). Podzemni kraški oblici su jame i pećine sa pećinskim nakitom.

3. KORAK DALJE

Geografski lavirinti

U Udžbeniku i Radnoj svesci se nalaze pitanja i zadaci čiji su oblici uglavnom poznati iz radne sveske i udžbenika geografije za 7. razred. Novina su geografski algoritmi ili – kako ih slikovito nazivaju – *geografski lavirinti*. (Takvi zadaci su u III poglavlju Udžbenika i Radne sveske nazvani „Zagonetni kontinent“ i „Zagonetni grad“ itd.) Taj naziv im u potpunosti odgovara – oni su po sadržaju čisto geografski, dok su po načinu rješavanja pravi lavirinti. Kada krene s njihovim rješavanjem, učenik ulazi u lavirint kroz koga nalazi put probajući razne ogranke. Tako utvrđuje puteve koji ne vode izlazu („aha – nije taj“), tj. ka konačnom rješenju. Do

rješenja, dakle, dolazi eliminacijom i sužavanjem izbora. Rješenje će biti geografski objekat koji na kraju jedini preostane iz svoje grupe.

Kako se rješavaju geografski lavirinti

Kako se rješavaju geografski lavirinti biće pokazano na primjeru lavirinta „Zagonetni kontinent“, koji se sastoji od samo dva pitanja i dva odgovora.

1. Da li se taj kontinent pretežno nalazi na sjevernoj Zemljinoj polulopti?

NE

2. Da li preko tog kontinenta prelazi južni geografski povratnik?

NE

Da li je jasno o kom kontinentu je riječ? To je Antarktida, naravno – ona se nalazi na južnoj Zemljinoj polulopti, na kojoj su pretežno smještene Australija i Južna Amerika, s tim što jedino nju ne presijeca južni geografski povratnik.

Isti lavirint se može proširiti na pet pitanja tako da bude malo složeniji:

1. Da li se taj kontinent pretežno nalazi na sjevernoj Zemljinoj polulopti?

NE

2. Da li preko tog kontinenta prelazi ekvator?

NE

3. Da li taj kontinent zapljuskuju Indijski i Tih okean?

DA

Da li je sada jasno o kom kontinentu je riječ? Ne, to se ne može tačno reći. Poslije prvog pitanja u igri su bili kontinenti koji se pretežno nalaze na južnoj Zemljinoj polulopti – Južna Amerika, Australija i Antarktida. Poslije drugog pitanja otpala je Južna Amerika, tj. ostale su Australija i Antarktida. Poslije trećeg pitanja nijedan kontinent nije otpao jer i Australiju i Antarktidu zapljuskuju vode Indijskog i Tihog okeana. Potrebno je još pitanja;

4. Da li je taj kontinent otkriven poslije Amerike?

DA

5. Da li na tom kontinentu postoji više od jednog vrha čija je nadmorska visina preko 2000 metara?

DA

Sada je jasno – to je Antarktida. Ali, poslije četvrtog pitanja to se nije moglo znati jer su i Australija i Antarktida otkrivene poslije Južne Amerike. Tek je peto pitanje otklonilo sve nedoumice pošto samo najviši vrh Australije ima nadmorsku visinu preko 2 000 m (Košćuško, 2 234 m), dok je prosječna visina Antarktide preko 2 000 m. **Do rješenja se stiglo tako što su eliminisani svi kontinenti osim Antarktide.**

Argumenti „ZA”

Geografski lavirinti su kompleksni zadaci i svaki sadrži nekoliko pitanja, a u proširenom (lakšem) obliku i mnogo potpitanja. Njima mogu biti obuhvaćeni ne samo različiti geografski objekti (okeani, mora, jezera, rijeke, kontinenti, zemlje, gradovi) nego i ličnosti (poznate ličnosti, ličnosti čija su imena povezana sa geografskim otkrićima).

Geografski lavirinti traže potpuno angažovanje učenika. Oni moraju da imaju predznanje iz opšte geografije i znanje iz regionalne geografije, moraju da znaju zaključivati (mnogo puta jedno pitanje otvara drugo pitanje), moraju da znaju da se služe geografskim udžbenikom (moraju da znaju šta on sadrži i gdje se to nalazi), a posebno geografskim atlasom. **Geografski atlas je, u stvari, glavni „pomoćnik” učeniku pri rješavanju geografskih lavirinata.**

Geografski lavirinti razvijaju monotoniju u nastavi geografije. Oni su zanimljiv „scenario” za dijalog dva učenika – dok svi drugi učenici, zajedno sa nastavnikom, slušaju i rješavaju lavirint. Geografske lavirinte učenici mogu rješavati pojedinačno na časovima utvrđivanja nastavnog gradiva ili na geografskim takmičenjima.

Uloga nastavnika

Nove lavirinte svaki nastavnik geografije može praviti sam. (Suština je u tome da pitanja treba tako poređati da učenici ne mogu odmah doći do rješenja.) Najbolje je da nastavnik zadatak napiše u dva primjerka i da odredi učenicu i učenika koji će, ne žureći, pročitati dijalog ispred cijelog odjeljenja. Nastavnik može da ispiše dijalog na foliji i da ga projektuje pomoću grafoskopa. U oba slučaja cijelo odjeljenje prati (ili čita) dijalog, a svaki učenik pravi bilješke – redom eliminiše pojedine zemlje i za sebe zapisuje rešenja. Rješenje saopštava učenik koga je nastavnik prozvao, a obrazlaže ga idući od početka dijaloga.

Nastavnik za uspjeh ne mora brinuti – učenici, provjereno, lavirintima ne mogu odoljeti.

(Više u geografskim lavirintima u knjizi: Tadić, Milutin: *Geografski lavirinti – Evropa*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.).

- **Efekte pomjeranja litosfernih ploča (primjeri)**
- I primjer. Srednjookeanski grebeni
- II primjer. Sučeljavanje okeanskih ploča
- III primjer. Sučeljavanje okeanske i kontinentalne ploče
- IV primjer. Mimoslazeće (klizeće) ploče
- V primjer. Sučeljavanje kontinentalnih ploča
- **Zemljotres – kako se zaštititi?**
- Prije zemljotresa
- Za vrijeme zemljotresa
- Poslije zemljotresa
- Terenska nastava
- Terenski rad na proučavanju reljefa
- Određivanje najkraćih rastojanja na globusu
- Geografski poligon
- **Određivanje elemenata za planetarni putokaz**
- Dodatak 1. Dodatak 2: priprema časa

Efekte pomjeranja litosfernih ploča (primjeri)

Teorija litosfernih ploča ili *tektonika ploča* nastala je šezdesetih godina XX vijeka i danas je široko prihvaćena u naučnom svijetu.

U *Udžbeniku* je dato dovoljno informacija. Tu stoji da postoje dvije vrste Zemljine kore – okeanska i kontinentalna. Kontinentalna je manje gustine, starija i deblja. Zajedno sa gornjim slojem omotača jezgra Zemljina kora gradi *litosferu* koja je raščlanjena na nekoliko litosfernih ploča koje „plove“ na polurastopljenom omotaču jezgra. Njihovo kretanje ispoljava se u nastanku planina, vulkanizmu i zemljotresima. I tu ne bi trebalo da bude ništa sporno. Nedostaju samo primjeri, koji u *Udžbeniku* nisu navedeni zbog ograničenog prostora. Ovdje su ukratko dati primjeri, primjenljivi i u starijim razredima pri obradi fizičke-geografije kontinenata.

Prije prvog primjera potrebno je nabrojati nazive litosfernih ploča i pravce njihove „plovidbe“: Afrička ploča – ka sjeverozapadu, Arabijska ploča – ka sjeveru (prema Aziji), Evroazijska ploča – prema jugoistoku, Australijska ploča – prema sjeveru, Pacifička ploča – generalno prema sjeverozapadu, Sjevernoamerička ploča – klizi ka zapadu prema Pacifiku, Južnoamerička ploča – prema sjeverozapadu. Litosferne ploče mogu međusobno da se sučeljavaju (da idu jedna prema drugoj), da stružu jedna o drugu, i da se razilaze (razmiču). Efekat ovih kretanja je intenzivna tektonska aktivnost na ivicama litosfernih ploča. Kakav će konkretno efekat biti zavisi od toga da li su u odnosu dvije susjedne kontinentalne ploče, dvije okeanske, ili jedna okeanska i jedna kontinentalna ploča (vidi priloženu sliku).

► I primjer. Srednjookeanski grebeni

Srednjookeanski grebeni nastaju na mjestima gde se dvije okeanske litosferne ploče udaljavaju jedna od druge ostavljajući mjesta za proboj magme (oznaka 1 na priloženoj slici). Magma se izliva, hladi i gradi čvrste stijene, tj. novu okeansku koru. Ogromna količina prispjelog materijala nagomilava se i formira srednjookeanske grebene koji dostižu visinu i od 3000 m, sa ukupnim pružanjem većim od svih kopnenih planinskih lanaca.

Ovakve ivice litosfrenih ploča nazivaju se *konstruktivnim*. Većinom se pružaju ispod okeana. Na rijetkim mjestima izbijaju iznad nivoa mora, kao što je to slučaj sa ostrvom Island. Sredinom ovog ostrva pruža se duboki rasjed od koga se ostrvo doslovno širi pravcem istok – zapad. U stvari, to se polako razilaze okeanske ploče i vuku sa sobom dijelove ostrva, svaka na svoju stranu.

► II primjer. Sučeljavanje okeanskih ploča

Okeanske ploče su gušće i tanje od kontinentalnih. Kada se sudare dvije takve ploče, okeanska kora se deformiše tako što jedna natkriljuje drugu (oznaka 2 na priloženoj slici). To je praćeno stvaranjem dubokih morskih žljebova i nizova vulkanskih ostrva. Tako je, na primjer, nastao Marijanski dubokomorski rov i veliki broj vulkanskih ostrvskih nizova tzv. *vatrenog pojasa Pacifika*.

► III primjer. Sučeljavanje okeanske i kontinentalne ploče

Kada se sudare okeanska i kontinentalna ploča, gušća okeanska ploča podranja pod kontinentalnu koja se od siline sudara nabira u planinske vijence (oznaka 3 na priloženoj slici). Okeanska ploča zaranja u dubinu, zagrijava se i pretapa, a rastopljene stijene (magma) izbijaju na površinu formirajući vulkane i vulkanska ostrva.

Ovakve ivice litosfernih ploča nazivaju se *destruktivnim*. Okeanska kora se podvlači pod kontinentalnu uz zapadnu obalu Južne Amerike (Andi su tipičan rezultat sudara ploča sa zaranjanjem), kao i u blizini obala Indonežanskih, Japanskih i Aleutskih ostrva.

► IV primjer. Mimoilazeće (klizeće) ploče

Kada se susjedne litosferne ploče mimoilaze, nastaje silno trenje duž rasjedne linije koja ih dijeli (oznaka 4 na priloženoj slici). Mimoilaženje se ne odvija glatko, kretanje je neravnomjerno i to izaziva jake zemljotrese. Ovakve ivice litosfernih ploča nazivaju se *konzervativnim*. Poznata duboka raspuklina Sveti Andreas u Kaliforniji nastala je usljed trenja litosfernih ploča.

► V primjer. Sučeljavanje kontinentalnih ploča

Kada se sudare dvije čvrste kontinentalne ploče, dolazi do savijanja i boranja Zemljine kore i nastanka velikih planinskih vijenaca (oznaka 5 na priloženoj slici). Zbog siline udara nabiranje se može desiti i daleko od zone sudara. Na primjer, Alpe su nastale prije oko 65 miliona godina kada su se sudarile Afrička i Evroazijska litosferna ploča.

Poslije sudara kontinentalnih litosfernih ploča prije oko 10–20 miliona godina nastali su i Himalaji. Tada se Indijski potkontinent, dio prastarog kontinenta Gondvana, sudario sa Azijskom pločom. Istovremeno, Indo-australijska ploča kretala se prema sjeveru, što je zajedno dovelo do izdizanja Himalaja, najvećeg planinskog sistema na svijetu.

Ovim primjerima treba dodati primjer nastanka Havajskih ostrva, odnosno pojmove „žarišnih“ ili „vrelih tačaka“, što je u direktnoj vezi sa pomjeranjima litosfernih ploča. To su mjesta u kojima magma iz omotača jezgra probija Pacifičku litosfernu ploču i formira vulkanska ostrva (oznaka 6 na priloženoj slici). Dok žarišne tačke ostaju na istom mjestu, iznad njih se polako pomjera Pacifička ploča noseći vulkane na sebi. Magma iz žarišta „progara“ litosfernu ploču na drugom mjestu i formira novo vulkansko ostrvo – i tako se vremenom formira cijeli ostrvski niz. Tako su nastala Havajska ostrva.

Zemljotres – kako se zaštititi?

S obzirom da je cijela Crna Gora seizmički aktivna oblast, potrebno je učenicima predočiti kako da postupaju prije, u toku, i poslije zemljotresa. U tom cilju ovdje će biti navedena uputstva koja je svojevremeno u vidu postera za sve građane uradio Republički seizmološki zavod iz Beograda.

Niko ne može da ga predvidi, ali **svako** može da nauči kako da se od zemljotresa **zaštiti**.

Treskanje koje zemljotres izaziva jako plaši ljude. U epicentru ih plaši najviše, čak i kada je slabo jer se čuje i zvuk sličan tutnjavi, prasku ili pucnju. Ljudi tada paniče i čine nerazumne stvari iz straha. **Panika** je najgora i najopasnija posljedica zemljotresa koja se **mora** savladati. Kako? **Nauči to**.

► Prije zemljotresa

- Prema mjestu gdje živiš i intenzitetu zemljotresa koji može da se dogodi u tvom kraju utvrdi kako se tvoja kuća može oštetiti. Nove kuće su bezbjedne a stare se mogu ojačati.
- Sa roditeljima odredi bezbjedna mesta u kući i školi. To su mjesta ispod stola ili klupe, dalje od prozora i velikih staklenih površina, kao i namještaja koji može da se prevrne.
- U starim kućama bezbjedna mjesta su dovratka i noseći zidovi.
- U starijima učvrsti police i regale za zid. Velike slike i ogledala postavite dalje od mjesta gdje se spava i takođe ih pričvrstite za zidove.
- Ne drži na polici iznad kreveta ništa što u toku zemljotresa može da padne na tebe.
- Pripremi baterijsku lampu i tranzistorski prijemnik sa rezervnim baterijama.

► Za vrijeme zemljotresa

- Kada osjetiš zemljotres **ne paniči**, ne pokušavaj da bježiš. Ako si u školi, kući ili bilo kom zatvorenom prostoru **spusti se na pod, sklupčaj se i zakloni glavu**.
- **Nije** dovoljno samo da zakloniš glavu. Ukloni se od prozora i polica sa kojih nešto može da padne na tebe. U starim zgradama stani u dovratka.
- Ako te zemljotres zatekao na spavanju, spusti se pored kreveta i zakloni glavu.
- Sve dok zemljotres traje, izbjegavaj stepenište i lift.

► Poslije zemljotresa

- Ako je nestalo osvjjetljenje iskoristi lampu koju imaš spremnu.
- Ne pali svijeće i šibice.
- Telefoniraj samo ako je neophodno. Slušaj obavještenja sa lokalne radio stanice. Tu ćeš čuti kada je dozvoljena ponovna upotreba vode za piće i sva ostala neophodna uputstva.
- Ako je objekat oštećen, izađi iz njega mirno bez panike u logičnom redu.
- Izađi na otvoren prostor, dalje od zgrada, uličnih svjetiljki i vodova.
- Drvo nije dobar zaklon.
- Na poljani, igralištu, sačekaj dozvolu stručnjaka za povratak u oštećene objekte.
- Poslije zemljotresa možete imati nesanicu i noćne more. Obavezno razgovarajte o tome sa roditeljima.
- Strah od zemljotresa osjećaju **svi**, ali i **svi** mogu da nauče da ga savladaju.
- O zemljotresima kruže razne glasine na koje nemoj „nasjedati“.

Terenska nastava¹

Da bi bolje razumjeli geografske sadržaje, učenicima treba naučiti kako da posmatraju geografske objekte i pojave u prirodi, da opišu i objasne njihova svojstva, vode zapisnik u dnevniku, izrađuju skice i izvode mjerenja.

¹ Gerasimova, T. P., Nekldžkova, N. P.: 2001, Geografi – načalxnwj kurs (6 klass), Moskva 2001, str. 197–202.

Za svaki terenski rad u sklopu nastave geografije neophodno je imati kompas, olovku, gumicu i terenski dnevnik. Druga pomagala biraju se u zavisnosti od teme terenskog rada. U terenskom dnevniku zapisuju se datum i mjesto izvođenja terenske nastave, kao i zapažanja o vremenskim prilikama.

Za posmatranje se bira najpogodnija stajna tačka sa koje se pogledom može obuhvatiti cijela okolina. Rezultati proučavanja odmah se upisuju u dnevnik. Najbolje je raditi paralelno skice i opise objekata. U zaključku se izlažu opšti izvodi u vidu izvještaja.

► Terenski rad na proučavanju reljefa

Pribor: nivelir visine 1 m, eklimetar za mjerenje nagiba (drveni školski uglomjer sa viskom), metarska traka, kutije za uzimanje uzoraka stijena i lopatica za čišćenje stijena od sloja zemlje.

► Način rada

1. Opšte karakteristike reljefa utvrđuju se tako što se prvo izabere stajna tačka, a potom odredi:
 - koji oblici reljefa postoje;
 - kakav je njihov položaj u odnosu na stajnu tačku, prema stranama svijeta (prikazati to jednostavnim crtežom);
 - koje se stijene vide na površini;
 - koje biljke preovlađuju (trave, žbunje...) ili koje poljoprivredne kulture preovlađuju.
2. Proučavanje padina (strmina, kosa):
 - za izabranu padinu odrediti čiji je ona sastavni dio – kog oblika reljefa (brijega, jaruge, rječne obale) i ka kojoj je strani svijeta pretežno okrenuta;
 - izmjeriti visinu objekta pomoću nivelira;
 - odrediti nagib padine pomoću eklimetra: lenjir eklimetra se uperi ka vrhu padine i na uglomjernoj skali očita vertikalni ugao između ravni horizonta i površi padine (na isti način kao što se radi pri mjerenju visine nebeskih tijela);
 - gole stijene očistiti lopaticom i odrediti vrstu stijena, primjese, postojanje slojevitosti, način na koji slojevi leže i njihovu debljinu. Pri izradi skice koristiti uslovne znake za razne vrste stijena. Uz svaki uzorak stijena staviti listić na kome će biti napisano mjesto i datum uzimanja;
 - opisati promjene nastale čovjekovom djelatnošću.

► Mjerenje najkraćih rastojanja na globusu

Velika rastojanja ne možemo mjeriti na kartama svijeta. Zemljina površina je loptasta, a karta je ravna, pa zbog toga neizostavno dolazi do iskrivljenja rastojanja.

Zemljina površina jedino je vjerno prikazana na globusu. Sve je ostalo isto, samo mnogo puta smanjeno. Na globusu su odnosi rastojanja između svih tačaka isti kao i na Zemljinoj lopti. Zato se, za razliku od karta svijeta, na globusu mogu direktno mjeriti najkraća rastojanja.

Kako se to radi?

- Prvo se ravna ivica papira priljubi uz površinu globusa tako da prolazi kroz mjesta (tačke) čije rastojanje određujemo. Uz ta mjesta se na ivici papira označe crtime.
- Zatim se ivica papira priljubi uz ekvator i to tako da jedna crtica pada u tačku presjeka Griničkog meridijana i ekvatora.
- Tamo gde je druga crtica, na ekvatoru se pročita broj stepeni – i to je najkraće rastojanje između datih mjesta. (Na primjer, najkraće rastojanje Podgorica – Honolulu iznosi 116,5°.)

Kako to, najkraće rastojanje, a u stepenima? – pitaće se učenici. Obim Zemljine lopte je 40 000 km. Krug tog obima na Zemlji (kao i svaki drugi krug) dijeli se na 360°. Uglu od jednog stepena pripada luk jednak 360-om dijelu obima, tj. 111 km. U skladu s tim, svako rastojanje izraženo u stepenima lako prevodimo u km: jednostavno broj stepeni pomnožimo sa 111 km. Na primjer, najkraće rastojanje od Podgorice do Honolulua je 116,5° ili 12 932 km.

Učenici sami mogu dosta tačno mjeriti najkraće udaljenosti do dalekih mjesta na Zemljinoj lopti. Izmjerite s njima iste udaljenosti i na karti svijeta, i dobićete sasvim druge vrijednosti: tačne su samo one koje ste dobili mjerenjem na globusu!

(Rezultate mjerenja kontrolišite pomoću podataka u tabeli 1, str. 39)

► Geografski poligon

U dvorištu osnovne škole „Laza Lazarević“ u Šapcu profesor geografije je oformio u maju 2004. godine **geografski poligon** (ili tačnije – **geografski kutak**) koji obuhvata zidni *sunčani časovnik*, *putokaz* i *školski meridijan*. Ova tri elementa omogućuju učenicima potpunu orijentaciju, i prostornu i vremensku.

Sunčani časovnik je urađen na južnom zidu škole. Sjenku baca šipka postavljena paralelno rotacionoj osi Zemlje. U stvari, tom šipkom je materijalizovana nebeska osa pa se tako cijela nebeska sfera prividno obrće oko nje od istoka prema zapadu. Zajedno s nebeskom sferom obrće se i Sunce, a sjenka šipke vjerno reprodukuje Sunčev hod i svojim pravcem pokazuje dnevne časove. Učenici sa svojim nastavnikom mogu na očigledan način da obrade vremensku orijentaciju i da razjasne niz pojmova kao što su: *Zemljina rotaciona osa*, *nebeska sfera*, *nebeska osa*, *geografski pol*, *nebeski pol*, *časovni sistem*, *pravo sunčevo vrijeme*, *srednje sunčevo vrijeme*, *pojasno vrijeme* i *srednjoevropsko vrijeme*.

Putokaz ili bolje reći – **planetarni putokaz** omogućuje učenicima potpunu prostornu orijentaciju. Prvo mogu da tačno odrede geografski položaj stajne tačke (škole): geografska širina $44^{\circ}44'58''N$, geografska dužina $19^{\circ}41'27''E$ i nadmorska visina 80,51 m. Osim apsolutnog položaja, putokaz omogućuje da se odredi relativni položaj stajne tačke, tj. položaj škole u odnosu na geografske Polove, 12 svjetskih metropola i manastir Hilandar. Svaka od tabli usmjerena je tačno u pravcu najkraćeg puta do naznačenih mjesta, a na samoj tabli je, osim naziva, upisana i najkraća udaljenost u kilometrima. Metropole su izabrane tako da odgovarajuće putokazne table prave prostornu spiralu oko stuba. Učenici sa svojim nastavnikom mogu na očigledan način da obrade prostornu orijentaciju i da razjasne niz pojmova kao što su: *geografski koordinatni sistem*, *geografske koordinate*, *geografska širina*, *geografska dužina*, *nadmorska visina*, *najkraći put (ortodroma)*, *najkraća udaljenost*, *geografski azimut* i *kurs leta*. Ovim pojmovima treba dodati i astronomske pojmove – *Sjevernjača*, *sjevni nebeski pol*, *Mali medvjed*, *Veliki medvjed* i *svjetlosna godine* – s obzirom da putokaz na vrhu ima i pokazivač Sjevernjače.

Meridijan škole je, u stvari, samo dio meridijana (**podnevačka linija**) koji prolazi kroz izabranu stajnu tačku u kojoj je učvršćen putokaz. Meridijan je materijalizovan u vidu uske popločane staze. Osnovci će sa svojim učiteljima moći „lično“ stati na meridijan i uvježbavati strane svijeta. Stojeći na meridijanu upoređivaće njegov pravac sa pravcem magnetne igle kompasa i određivati pravo sunčevo podne (kada im sopstvena sjenka padne duž meridijana). Učitelji će na zanimljiv način moći da objasne sljedeće pojmove: *strane svijeta (sjever, jug, istok, zapad)*, *podne*, *podnevačka linija*, *meridijan*, *geografski Polovi*, *kompas*.

(Trebalo napomenuti da se Geografski poligon ne završava sa sunčanim časovnikom, meridijanom i putokazom. On se dalje može (i treba) dopunjavati nizom novih nastavnih sredstava i instrumenata, na primjer – školskom meteorološkom stanicom.)

Geografski poligon u školskom dvorištu pomaže učiteljima i nastavnicima da uspješnije i zanimljivije izvedu praktične radove iz orijentacije, koji su predviđeni nastavnim programima. Geografski poligon pomaže aktivizaciji nastave iz poznavanje prirode, geografije i astronomije (u sklopu fizike), pobuđuje interes učenika za prirodne nauke i podstiče ih za učenje van škole.



Određivanje elemenata za planetarni putokaz

Svaki nastavnik geografije zajedno sa svojim učenicima (i uz pomoć domaćina škole) može napraviti sličan putokaz u školskom dvorištu. Za to je potrebno prethodno da odredi najkraće udaljenosti i pravce do izabranih gradova.

Najkraći put između dvije tačke na površini Zemljine lopte naziva se *ortodroma*, a najkraća udaljenost – *ortodromska udaljenost* (z). To je kraći luk velike kružnice koja prolazi kroz te tačke. (Velika kružnica je ona čija ravan prolazi kroz centar Zemljine lopte.) Ortodromska udaljenost se tačno određuje pomoću obrasca sferne trigonometrije,

$$\cos z = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos \Delta\lambda,$$

u kome su φ_1 i φ_2 geografske širine datih tačaka, a $\Delta\lambda$ razlika njihovih geografskih dužina ($\lambda_2 - \lambda_1$).

Ortodromska udaljenost se izražava u nautičkim miljama (sm) i kilometrima na sljedeći način:

$$z_{\text{sm}} = z^\circ \cdot 60, \quad z_{\text{km}} = z^\circ \cdot 111,2.$$

Kurs plovidbe (leta) u polaznoj tački T_1 određuje se pomoću ranije navedenog obrasca (2.2), tj. obrasca:

$$\sin \alpha_1 = \frac{\sin \Delta\lambda \cdot \cos \varphi_2}{\sin z}$$

Primjer: Zadate su dvije tačke – polazna T_1 (Podgorica) i odredišna T_2 (Peking). Odrediti najkraću udaljenost (z) između njih i pravac (azimut) najkraćeg puta (α_1).

Tačka	φ	λ
T1: Podgorica	42°26'	19°16'
T2: Peking	39°54'	116°28'

$$\begin{aligned} 1) \cos z &= \sin 42^\circ 26' \cdot \sin 39^\circ 54' + \cos 42^\circ 26' \cdot \cos 39^\circ 54' \cdot \cos 97^\circ 12' \\ \cos z &= 0,674731889 \cdot 0,641449631 + 0,738062922 \cdot 0,767165151 \cdot (-0,125333233) \\ \cos z &= 0,432806521 + (-0,070965701) \\ \cos z &= 0,36184082 \\ z &= 68^\circ 47' 12,16'' \\ z &= 4127,203 \text{ nm} = 7642,96 \text{ km}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \sin \alpha_1 &= \frac{\sin \Delta\lambda \cdot \cos \varphi_2}{\sin z} \\ \sin \alpha_1 &= \frac{\sin 97^\circ 12' \cdot \cos 39^\circ 54'}{\sin 68^\circ 47' 12,16''} \\ \sin \alpha_1 &= \frac{0,992114701 \cdot 0,767165151}{0,932239894} \\ \sin \alpha_1 &= 0,816437732 \\ \alpha_1 &= 54^\circ 43' 47,17'' \end{aligned}$$

Ako nastavnik sa matematikom „nije kod kuće“ može koristiti podatke koji su dati u narednim tabelama. U prvoj su date najkraće udaljenosti, a u drugoj azimuti, između pet gradova u Crnoj Gori (Podgorica, Nikšić, Herceg Novi, Berane i Žabljak) i nekoliko svjetskih gradova. Za putokaze u drugim mjestima treba uzeti podatke za najbliži od pet crnogorskih gradova datih u tabelama. Na primjer, za putokaz u Andrijevići mogu se uzeti podaci dati za Berane, a za putokaz u Pljevljima – podatke za Žabljak (a da se pri tom ne napravi znatna greška).

Tabela 1 Najkraće udaljenosti (km) između pet crnogorskih gradova i nekoliko svjetskih gradova

	Grad (širina i dužina: stepeni – minuta)				Podgorica	Nikšić	Herceg Novi	Berane	Žabljak
Beograd	44	48	20	29	281	257	305	254	213
Moskva	55	45	37	34	1 978	1 963	2 012	1 962	1 920
Peking	39	54	116	28	7 643	7 643	7 691	7 644	7 606
Sidnej	-33	52	151	12	15 661	15 687	15 721	15 694	15 672
Honolulu	21	19	-157	52	12 946	12 872	12 905	12 865	12 830
Kejptaun	33	55	18	22	950	985	948	991	1 028
Rio de Žaneiro	-22	54	-43	10	9 517	9 517	9 468	9 515	9 553
Havana	23	8	-82	22	9 181	9 142	9 126	9 133	9 138
Njujork	40	45	-73	58	7 318	7 276	7 267	7 267	7 265
San Francisko	37	48	-122	30	10 284	10 239	10 252	10 229	10 209
Jerusalem	31	46	35	14	1 840	1 883	1 891	1 892	1 896
London	51	31	0	6	1 761	1 717	1 714	1 707	1 700
Pariz	48	51	2	21	1 490	1 448	1 440	1 439	1 438

Tabela 2 Geografski azimuti (°) između pet crnogorskih gradova i nekoliko svjetskih gradova

	Grad (širina i dužina: stepeni – minuta)				Podgorica	Nikšić	Herceg Novi	Berane	Žabljak
Beograd	44	48	20	29	20	28	30	30	30
Moskva	55	45	37	34	35	36	36	37	37
Peking	39	54	116	28	55	55	54	55	55
Sidnej	-33	52	151	12	91	90	90	90	90
Honolulu	21	19	-157	52	367	367	367	367	367
Kejptaun	33	55	18	22	185	185	185	185	185
Rio de Žaneiro	-22	54	-43	10	304	304	304	304	304
Havana	23	8	-82	22	295	295	294	294	295
Njujork	40	45	-73	58	304	304	304	304	304
San Francisko	37	48	-122	30	331	330	330	330	331
Jerusalem	31	46	35	14	55	55	57	55	54
London	51	31	0	6	312	311	312	311	310
Pariz	48	51	2	21	304	304	305	303	302

Dodatak 1: Primjena ambijentalne edukativne radionice u obradi nastavne jedinice *Oblikovanje reljefa radom rječnih voda*²

U ambijentalnoj edukativnoj radionici najvažniju ulogu igra sam ambijent (kontekst). Izborom odgovarajućeg ambijenta on sam se javlja kao faktor saznanja i nalazi se u prvom planu. Iz toga slijedi da je za nastavnika izuzetno važno da napravi dobar izbor mjesta na kome će se održati radionica. Posmatrajući konkretan slučaj, nastavnik bi za jednu ovakvu edukativnu radionicu trebalo da izabere mirnije mjesto sa koga se pruža dobar pogled na rječni tok ili, još bolje, na rječnu dolinu. Mirno mjesto će omogućiti bolju koncentraciju učenika na rad a dobar pregled okoline je važan zbog sagledavanja problema na kome se radi.

Pored izbora adekvatnog mjesta potrebno je imati u vidu i vremensku cjelovitost radionice. Najidealnije vremenski priod potreban za održavanje ovakvih radionica kreće se između sat i po do tri sata. Ovo, takođe, treba imati u vidu prilikom izbora mjesta radionice kako bi ostalo dovoljno vremena učenicima za rad.

Za nastavnika geografije, posmatrajući problematiku koju predaje, ambijentalna edukativna radionica je jedna od zahvalnijih metoda aktivne nastave. Ona se može koristiti prilikom obrađivanja različitih nastavnih jedinica. Ambijent u koji se učenici dovode može biti neko prirodno okruženje (obala rijeke ili jezera, planina, šuma itd.) ili socijalni ambijent, odnosno javna institucija (grad, selo, fabrika, muzej itd.). Primjer koji je naveden u daljem tekstu je samo jedna od mogućnosti za primjenu ovog metoda.

Razred: 7.

Nastavnik: nastavnik geografije

Vrijeme: 90 minuta

Mjesto rada: vidikovac iznad rječne doline ili rječnog toka

Metod: ambijentalna edukativna radionica

Cilj: razumijevanje procesa rječne erozije, dvodimenzionalno predstavljanje prostora

Materijal: olovka, gumica, drvene bojice (zelena), papir A4 (50 komada)

► Literatura

- » Sitarica R., Tadić M. (2004): *Geografija za 5. razred osnovne škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- » Petrović D., Manojlović P. (2003): *Geomorfologija*, Geografski fakultet, Beograd
- » Ivić I., Pešikan A., Antić S. (2001): *Aktivno učenje 2*, Institut za psihologiju, Beograd

► Glavni koraci (vrijeme svakog segmenta je dato okvirno i nastavnik je u mogućnosti da ga mijenja po potrebi):

1. Instrukcije nastavnika – 5 minuta
 2. Individualni rad na izradi crteža (profila) – 20 minuta
 3. Formiranje grupa i izrada grupnog crteža – 15 minuta
 4. Objašnjenje nastavnika o erozivnom radu rijeka – 15 minuta
 5. Grupe obilježavaju erozivne oblike na svojim crtežima – 15 minuta
 6. Upoređivanje rezultata i diskusija – 20 minuta
1. Nastavnik daje instrukcije učenicima šta je potrebno da nacrtaju. Objašnjava im šta je to poprečni profil i kako da ono što vide prenesu u dvije dimenzije (predstavljanje bližih i daljih obijekata na jednoj ravni). Ovo može da doprinese boljem razumijevanju geografskih karata, naročito topografskih. Naravno, od učenika treba očekivati rezultate shodno njihovom uzrastu.
 2. Učenici individualno rade na izradi svojih crteža. Nastavnik samo po potrebi pomaže dodatnim instrukcijama.
 3. Podijeliti učenike u grupe. Najbolje do 5-6 učenika u grupi. Izbjegavati da oni sami formiraju grupe, već primijeniti neku od metoda nasumičnog izbora (papirići sa brojevima, razbrojavanje do 6 itd.). Svakoj

² Doc. dr Aleksandar Petrović, asistent, Geografski fakultet, Beograd

grupi dati zadatak da načini jedan crtež unoseći u njega sve informacije sa individualnih crteža članova grupe. Cilj ovog segmenta rada je da i oni učenici koji nisu uvidjeli neke oblike sada uče od svojih vršnjaka koji su nacrtali sveobuhvatnije crteže.

4. U ovom segmentu rada nastavnik bi održao predavanje (metodom smislenog verbalnog receptivnog učenja) o procesu rječne erozije. Poželjno je da učenici samointuitivno dođu do znanja o oblicima koji ovom erozijom nastaju. Nastavnik će prilikom objašnjavanja erozije imati veliku pomoć u samom ambijentu u kome se nalazi jer će tako slikovitije moći da dočara gradivo učenicima.
5. Učenici se vraćaju u pređašnje grupe i na svojim grupnim crtežima pokušavaju da obilježe sve oblike koji su nastali rječnom erozijom a na koje ih je nastavnik u svom izlaganju navodio. Poželjno bi bilo da ih ucrtaju zelenom bojom jer je to boja kojom se obilježava fluvijalna erozija.
6. Na kraju se diskutuju rezultati do koje je svaka grupa došla. Nastavnik tom prilikom potvrđuje tačnost onih oblika koje su učenici pronašli, obrazlaže pogrešno ucrtane oblike i objašnjava dodatne oblike koje učenici nisu uspjeli da pronađu.

Dodatak 2: Priprema časa³

Kras i kraški oblici reljefa spadaju u teže objašnjive fenomene za učenike 7. razreda. S obzirom na to da se najbolje razumijevanje postiže ako se za poznato gradivo veže novo, treba odabrati ono što je u kraškom reljefu najupečatljivije i učenicima najpoznatije – pećine. Imajući u vidu da će učenici najlakše naučiti novo gradivo kroz igru, predlažemo sljedeći pristup u predavanju kraških oblika reljefa.

► Izrada turističkog vodiča za pećinu

Nastavni predmet: Geografija

Razred: 7.

Nastavnik: Nastavnik geografije

Vrijeme: 45 minuta

Mjesto rada: učionica ili neki drugi neformalniji prostor

Metod: radionica

Cilj: Da sklapanjem jednog turističkog vodiča dođu do saznanja o kraškim oblicima reljefa

Materijal: makaze, lijepak, bojice, listovi papira formata A4, fotografije predjela sa vrtačama, fotografije ulaza u pećinu, fotografije pećinskog nakita, plan pećine, tekst o pećini, vrtačama, kraškom okruženju

► Literatura:

- » Tadić M. (2005): *Geografija za 6. razred osnovne škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica
- » Petrović D., Manojlović P. (2004): *Geomorfologija*, Geografski fakultet, Beograd

► Glavni koraci:

- Formirati radne grupe (5 minuta)
 - Podijeliti im materijal i dati osnovna uputstva (5 minuta)
 - Rad u grupama (20 minuta)
 - Prezentacija radova po grupama i izbor nejljepšeg turističkog vodiča (15 minuta)
1. Podijeliti učenike na više grupa. Najbolje je da to budu grupe ne veće od 6 učenika. Male grupe omogućavaju svim učenicima da se aktiviraju i daju svoj kreativni doprinos.
 2. Nastavnikova obaveza bi bila da pripremi materijal koji će podijeliti učenicima. Na jednoj A4 stranici napraviti nekoliko posebnih pasusa o pećini (može i imaginarnoj), o njenom okruženju (obavezno pomenuti kraške oblike kao što su vrtače, uvale itd.), o unutrašnjosti pećine, i o nekim specifičnostima same pećine (vodopadi, jamski kanali, vigledi itd.). Uz tekst nastavnik dijeli učenicima i fo-

³ Doc. dr Aleksandar Petrović, asistent, Geografski fakultet, Beograd

tografije okruženja pećine (poželjno da na njima bude neki od površinskih kraških oblika), ulaza u pećinu i same pećine (pećinski nakit, kanali, jezera itd.). Fotografije ne moraju da budu zaista iz jedne određene pećine već je moguće ponuditi učenicima više fotografija različitih pećina, a da oni sami biraju one koje žele.

3. Od učenika se očekuje da na praznom listu A4 papira dizajniraju i naprave turistički vodič koristeći materijal koji su dobili. Redosljed u vodiču treba ostaviti na izbor samim učenicima. Učenici kombinuju tekst, koji sami sijeku, i lijepe pored odabranih fotografija. Koristeći bojice mogu da dizajniraju vodič kako žele.
4. Na kraju, članovi grupe ili jedan predstavnik svake grupe predstavljaju svoj vodič. Učenici sami biraju najljepše urađen i prezentovan turistički vodič.

Ovakav vid radionice zavisi od kreativnosti učenika, ali i nastavnika. Važan je dobar izbor materijala i priprema teksta kako bi učenici mogli da razumiju šta se od njih traži i iskažu svoju kreativnost kroz dizajn vodiča. Kreativna radionica predstavlja odličan način za prezentovanje gradiva učenicima i za njihovo lakše savladavanje istog.

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Alfred Lotar Vegener (1880–1930)

Njemački geofizičar, rođen u Berlinu, studirao u Hajdelbergu i Insbruku. Od 1924. godine profesor Univerziteta u Gracu.

Vegener je dao svoj doprinos u više naučnih oblasti, ali je ostao upamćen po svojoj hipotezi o razvoju Zemljine kore kao posljedici horizontalnog kretanja kontinenata. Saglasno Vegeneru, kontinenti, budući da su izgrađeni od lakšeg granitnog materijala, slobodno plivaju po bazaltnoj podlozi. Tako su, prema Vegeneru, nabiranjem čeonih dijelova „plovećih“ kontinenata nastali planinski vijenci. Vegener, međutim, nije mogao da objasni kakva je to sila pomjerala kontinente. Tek je šezdesetih godina ovog vijeka jedna nova teorija, tektonika ploča, na novi način oživjela Vegenerovu teoriju.

Učestvovao je (1906–1908. i 1912–1913. godine) u ekspedicijama na Grenland i proučavao tamošnji ledeni pokrivač. Izgubio je život 1930. godine prilikom treće ekspedicije na Grenland.

Vegener je bio lični prijatelj Milutina Milankovića.

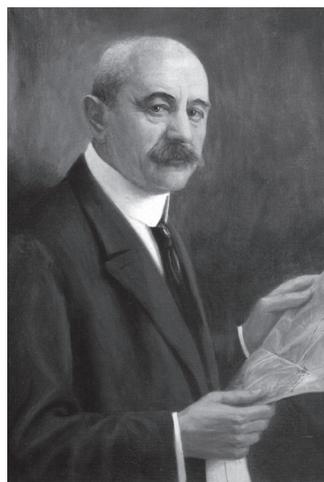
Jovan Cvijić (1865–1927)

Najveći srpski geograf, rođen u Loznici 12. oktobra 1865. godine. Studirao je u Beogradu i Beču. U Beču je i doktorirao na temu krasa. Po povratku u Srbiju preduzeo je temeljita i opširna geografska i geološka istraživanja njenog prostora. Razvio je široku naučnu, nastavnu i društvenu aktivnost tako da je već početkom XX vijeka spadao među najuglednije evropske naučnike.

Bio je član Srpske akademije nauka i umjetnosti i njen predsjednik od 1921. godine, član mnogih stranih akademija i društava, kao i nosilac više počasnih doktorata. Bio je profesor Beogradskog univerziteta od 1883. i njegov rektor 1907, i 1919. Godine 1883. osnovao je Geografski institut u Beogradu.

Jovan Cvijić je napisao veliki broj naučnih radova, prvenstveno posvećenih proučavanju krasa i glacijacije Balkanskog poluostrva. Osim geografijom, geologijom i geomorfologijom, bavio se i etnografijom, proučavajući „zone civilizacije“ Balkanskog poluostrva, kretanja stanovništva i dr.

Svojim životom i naučnim radom Jovan Cvijić je do danas ostao neprevaziđen uzor srpskim geografima. Njegovo ime nose brojne škole i geografske institucije.



5. ODABRANA LITERATURA

- » Arabadžić, M. S., Miljanić V. S.: *Tajne Zemljinih dubina*, „Klub NT“, Beograd, 1998.
- » Leven, Erih: *Fizika vulkanskih erupcija*, Zrnca nauke 2, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“ i „Društvo fizičara Srbije“, Beograd, 2004, str. 103–127.
- » Novikov, A. Energij: *Tajanstvenost očiglednog*, SITJ, Beograd, 2002.
- » *Stene i Minerali*, „Vuk Karadžić“, Beograd, 1989.
- » Tadić, Milutin: *Geografski lavirinti – Evropa*, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“, Beograd, 2004.
- » His, J. Kenet: *Da li je bilo smaka sveta*, SKZ, Beograd, 1994.
- » *Školski atlas fizičke geografije*, „Kreativni centar“, Beograd, 2003.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju – Sektor za seizmologiju

- » www.seismo.com.me
- » <http://www.meteo.co.me/>

Geološki zavod Crne Gore

- » <http://www.geozavod.co.me/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Oblik i veličina Zemlje: 1) Riječi koje nedostaju, redom: 12 740 km; 40 000 km; poluprečniku; veliki; lopte; 2) +; +; +; prazno; prazno; 3) Riječi koje nedostaju, redom: horizont; najviša; vertikalna; centru; zenitu; 4) Riječi koje nedostaju, redom: obrće; Polovi; Sjevernjače; Ekvator; polulopte; 5) +; +; +; prazno; +.

2. Kontineti i okeani: 1) Riječi koje nedostaju, redom: Svjetski; kontinenti; Evropa; Tih; predzadnji; 4) a) Amerika (Amerika je dio svijeta – ostalo su kontinenti); b) Australija (samo je ona cijela smještena na južnoj polulopti, ili – samo je ona potpuno okružena okeanom); v) Južna Amerika (ostali kontinenti pripadaju tzv. Starom svijetu); g) Afrika (ostali kontinenti pripadaju tzv. Novom svijetu). 5) Indijski okean; 6) Australija

Ukrštene riječi: 1. ATLANTIK; 2. PACIFIK; 3. EVROPA; 4. AZIJA; 5. AMERIKA; 6. EVROAZIJA. Pojam u okviru je AFRIKA.

3. Globus: 1) Riječi koje nedostaju, redom: model; vjeran; opštegeografske; tematskih; nijemim.

4. Geografska mreža: 1) Riječi koje nedostaju, redom: meridijani; paralele; povećavaju; normalni; mrežu; 2) Ekvator je najveća paralela; 4) +; prazno; prazno; +; +; +.

5. Geografska širina i geografska dužina: 1) Riječi koje nedostaju, redom: zamišljene; meridijana; širina; dužina; stepenima; 4) Riječi koje nedostaju, redom: ekvatoru; Griničkom; sjevernoj; južnoj; istočnoj; zapadnoj. 5) v); 6) b); 7) b); 8. a); 9) +; prazno; prazno; prazno; +; 12) Na Griničkom meridijanu; 13) NE; 14) Paralela 45°N.

6. Unutrašnja građa Zemlje: 1) Riječi koje nedostaju, redom: metalno; spoljašnje; omotač jezgra; kontinentata; koru; 3) Riječi koje nedostaju, redom: minerala; sedimentne; magmatske; slojevitost; metamorfne; granit; 4) Prazno; +; prazno; prazno; +; 6) a) Krečnjak (ostalo su magmatske stijene); b) mermer (ostalo su sedimentne stijene)

7. Vulkani i zemljotresi: 1) Riječi koje nedostaju, redom: litosfernih; sučeljavanja; granica; epicentar; seizmologija; 4) Riječi koje nedostaju, redom: nepredvidljive; magma; lava; havajskog; aktivne; 6) a) Mont Everest (ostalo su vulkani); b) epicentar (ostali pojmovi se odnose na vulkan); v) ognjište (ostali pojmovi se odnose na zemljotres).

8. Oblikovanje reljefa spoljašnjim silama: 1) Tabela kao u *Udžbeniku*. 2) +; +; prazno; +; 3) Lijevo: nabrana planina (mlađe, oštih vrhova, više, povezane u lance); Desno: gromadna planina (starije, zaravnjene, niže, razdvojene kotlinama).

Ukrštene riječi: **1. FUDŽIJAMA; 2. ORIZABA; 3. ETNA; 4. POPOKATEPETL; 5. VEZUV; 6. KILIMAN-DŽARO; 7. HEKLA. Pojam u okviru je MON PELE.**

Ukrštene riječi: **1. JEZGRO; 2. KREČNJAK; 3. BAZALT; 4. GRANIT; 5. METAMORFNE. Pojam u okviru je GABRO.**

Asocijacija

A: VULKAN (magma, eksplozija, izliv);

B: POMPEJI (grad, Napulj, muzej);

V: RIM (vječan, putevi, carstvo);

G: PEPEO (vatra, gar, prah).

Konačno rješenje je VEZUV.

4

Zemljina kretanja i posljedice tih kretanja

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 4

Na kraju učenja učenik će moći/bit i sposoban/bit u stanju da:
Opiše kretanja Zemlje i objasni posljedice njenih kretanja

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » opišu kretanje Zemlje oko svoje ose;
- » objasni posljedice kretanja Zemlje oko svoje ose;
- » obrazlože kretanje Zemlje oko Sunca;
- » analiziraju posljedice kretanja Zemlje oko Sunca;
- » navedu toplotne pojaseve;
- » upoređuje toplotne pojaseve;
- » zaključuju u kojem toplotnom pojasu se nalazi Crna Gora;
- » navode argumente o tome kako posljedice Zemljinih kretanja utiču na život i rad ljudi.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Nastavnik/ca treba što više da primjenjuje aktivne oblike i metode rada koje se fokusiraju na učeničku aktivnost i saradnju. Treba da podstiče interakciju nastavnik/ca učenik/ca i razmjenu između samih učenika. Osnovu učenja treba da predstavljaju vlastita iskustva učenika i opservacije koje su prikupljene sa različitih mjesta.

- a) Sadržaji/pojmovi – Rotacija, zemljina osa, dan, noć, revolucija, toplotni pojasevi, godišnja doba
- b) Aktivnosti učenja – Eksperimentišu u zatamnjenoj prostoriji – učionici, s modelom Zemlje i izvorom svjetlosti. Koristeći telurijum i globus demonstriraju kretanje Zemlje oko Sunca, na osnovu fotografije, filma prepoznaju godišnja doba i toplotne pojaseve, izrađuju rad u kojemu će opisati uslove života i rada ljudi u pojedinim pojasevima i godišnjim dobima, kao i na prostoru Crne Gore.
- c) Broj časova realizacije 2+4

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

GEOCENTRIČNI SISTEM, drevno shvatanje po kome Zemlja nepomično stoji u centru vasione, a sva nebeska tijela se kreću oko nje. Geocentrični sistem su predložili antički naučnici Aristotel (4. v. p. n. e.) i Ptolemej (2. v.). Opovrgnut je heliocentričnim sistemom Nikole Kopernika (16. v.).

HELIOCENTRIČNI SISTEM (grč. helios – Sunce i lat. centrum – središte), učenje prema kome se Zemlja, kao i druge planete, okreću oko Sunca i, osim toga, obrće oko svoje ose. Razradio ga je, u 16. vijeku, poljski naučnik Nikola Kopernik (1473–1543).

ROTACIJA ZEMLJE – DNEVNO KRETANJE ZEMLJE – OBRTANJE ZEMLJE, jedno od Zemljinih kretanja; kretanje Zemlje oko ose koja je nagnuta prema ravni njene orbite pod uglom oko $66^{\circ} 33'$; u odnosu prema zvijezdama, traje 23 časa, 56 minuta i 4 sekunde srednjeg Sunčevog vremena (zvjezdani dan). Usljed rotacije, na tijela na Zemljinoj površini djeluje Koriolisova sila čiji se uticaj ispoljava u jačem pot-

kopavanju desnih obala rijeka na sjevernoj polulopti i lijevih na južnoj, u nekim osobenostima cirkulacije atmosfere i sl.

POJASNO VRIJEME – ZONALNO / ZONSKO VRIJEME, sistem računanja vremena po časovnim pojavama (zonama) koji se prostiru duž meridijana na svakih 15°. Numeracija 24 pojasa ide sa zapada na istok od Griničkog meridijana. Pojasno vrijeme u graničnim pojavama razlikuje se za 1 čas. U svim tačkama koje leže u granicama jednog pojasa u svakom momentu se računa isto vrijeme srednjeg meridijana datog pojasa.

REVOLUCIJA ZEMLJE – GODIŠNJE KRETANJE ZEMLJE, kretanje Zemlje po eliptičnoj orbiti oko Sunca pod uticajem njegove gravitacije; jedno od Zemljinih kretanja. Orbitalno kretanje Zemlje suprotno je kretanju kazaljke na satu, tj. vrši se u istom pravcu kao i njeno obrtanje oko Sunca. U odnosu na tačku jesenje ravnodnevce, Zemlja izvrši jedno okretanje oko Sunca za 365 dana, 5 časova, 48 minuta i 46 sekundi srednjeg Sunčevog vremena (tropska godina).

KRATKODNEVICA – ZIMSKI SOLSTICIJ(UM), dan sa najkraćom obdanicom u godini. Na sjevernoj polulopti, to je 22. decembar. Tog dana Sunčevi zraci padaju najkosije na sjevernu poluloptu i dnevni luk Sunca je najkraći. Obdanica na umjerenim širinama traje nešto više od 8 časova, a noć gotovo 16 časova. Na južni povratnik, 22. decembra, Sunčevi zraci padaju pod pravim uglom. Na južnoj polulopti tog dana počinje ljeto, a na sjevernoj zima. *V. solsticij.*

DUGODNEVICA – LJETNI SOLSTICIJ(UM), najduži dan, odnosno obdanica, u godini. To je na sjevernoj polulopti 22. juni, a na južnoj 22. decembar. Dužina obdanice na dan dugodnevce različita je na raznim geografskim širinama.

RAVNODNEVICA – EKVINOKCIJ(UM), (lat. *aequus* jednak i noć, 2. *noctis* – noć), trenutak vremena u kome Sunce, prilikom svog prividnog godišnjeg premještanja po ekliptici, presijeca nebeski ekvator (u martu je proljećna ravnodnevica, a u septembru jesenja). U dane ravnodnevce obdanice i noći su gotovo jednakog trajanja, a neznatna odstupanja su izazvana refrakcijom svjetlosti u atmosferi.

3. KORAK DALJE

- *Određivanje podneva (pravog sunčevog podneva)*
- *Određivanje podnevne visine Sunca*
 - a) *Na osnovu dužine podnevne sjenke*
 - b) *Pomoću „štapa i kanapa“*
 - v) *Na osnovu deklinacije Sunca*
- *Određivanje najmanje i najveće podnevne visine Sunca*
- *Određivanja u vezi sa zenitalnim položajem Sunca*
- *Određivanja polarnih dana i polarnih noći*
- *Određivanje izlazaka i zalazaka Sunca i dužine obdanice*
- *Kompjuterski program Dark Sky Calendar (DSCAL)*
- *Ekvinokciji i solsticiji*
- *Sunčani časovnik – napravite sami*
- **Astrologija – zabava zasnovana na astronomiji**
- *Testiranje astrologije*
- *Efekat Barnuma*
- *Znak i brak*
- *Stvarni nebeski uticaji*
- *Heliobiologija*
- *Uticaj geomagnetnog polja na ljudski organizam*
 - Magnetne bure*

Određivanje podneva (pravog sunčevog podneva)

Neupućeni bi se začudio u čemu je problem – Pa, podne je u 12 časova, a svi danas imaju časovnike? Ali nije tako, „od 12 do podne“ (protivno poznatoj uzrečici u smislu „nikada“) uvijek postoji određeni, tokom godine promjenljiv, vremenski razmak.

Podne je trenutak gornje kulminacije Sunca nad ravni horizonta, tj. trenutak u kome se Sunce, u svom prividnom dnevnom kretanju, nađe tačno prema jugu. Tada je tačno 12 časova, ali po tzv. *pravom sunčevom vremenu* – sistemu vremena koje je zasnovano na prividnom kretanju pravog Sunca. Savremeni časovnici, međutim, rade po tzv. *srednjem sunčevom vremenu* koje je zasnovano na kretanju zamišljenog *srednjeg sunca* koje se, umjesto po ekliptici, kreće po ekvatoru i to ravnomjernom brzinom. Zbog toga se pravo i srednje sunčevo podne ne poklapaju, tj. u 12 časova srednjoevropskog vremena Sunce nije tačno na jugu. Tokom godine ono „brza“ ili „kasni“ što se može unaprijed odrediti po obrascu:

$$T = 12^{\text{h}} - e + (15^{\circ} - \lambda) \cdot 4^{\text{m}},$$

u kome je e *jednačina vremena*, a λ geografska dužina mjesta (izražena u stepenima) u kome se određuje podne. Geografska dužina mjesta može se naći u indeksima boljih geografskih atlasa ili se može i odrediti sa topografske karte; za neka mjesta u Crnoj Gori geografske dužine (geografske koordinate) data su u tabeli 3 (str.48), a za neke svjetske gradove u tabeli 4, na istoj strani ovog priručnika. Vrijednost jednačine vremena daje se za svaki dan i godinu unaprijed u astronomskim kalendarima; vrijednosti za 2004. godinu date su u tabeli 5.

Dok važi ljetnje vrijeme, od posljednje nedelje marta do posljednje nedelje oktobra, treba dodati jedan čas:

$$T = 13^{\text{h}} - e + (15^{\circ} - \lambda) \cdot 4^{\text{m}}$$

Zadatak: Odrediti trenutak pravog sunčevog podneva u Podgorici, 3. oktobra 2019. godine.

Geografska dužina Podgorice je $19^{\circ}16'$ (ili $19,267^{\circ}$), a jednačina vremena toga dana $e = 10^{\text{m}}41^{\text{s}} = 10,683$ minuta:

$$T = 13^{\text{h}} - 10^{\text{m}}41^{\text{s}} + (15 - 19,267) \cdot 4^{\text{m}} = 13^{\text{h}} - 10,683^{\text{m}} - 4,267 \cdot 4^{\text{m}} = 12^{\text{h}}32^{\text{m}}15^{\text{s}}.$$

Dakle, 3. oktobra u Podgorici Sunce će biti tačno prema jugu u $h=90^{\circ}-\varphi+\delta$, tj. skoro pola časa prije nego što bi to očekivao laik. U tabeli 6 su dati trenuci pravog sunčevog podneva u Podgorici za svaki dan 2005. godine.

Zašto je potrebno znati trenutak pravog podneva?

To je trenutak u kome se Sunce nalazi tačno prema jugu, dok se sjenke vertikalnih predmeta pružaju tačno prema sjeveru. Ako se u školskom dvorištu bilo kog dana, u pravo podne, sa učenicima, na horizontalnoj podlozi obilježi pravac sjenke vertikalno pobodenog stuba (gnomona), dobija se pravac sjevera – *podnevačka linija*.

Tabela 5 Vremensko izjednačenje (minuta, sekundi)

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI
Dani												
1	-3 11	-13 30	-12 33	-4 10	2 48	2 20	3 39	-6 21	-0 16	10 3	16 23	11 18
2	-3 40	-13 38	-12 21	-3 52	2 55	2 11	3 51	-6 18	0 3	10 22	16 24	10 56
3	-4 8	-13 46	-12 9	-3 35	3 2	2 2	4 2	-6 14	0 22	10 41	16 26	10 33
4	-4 36	-13 52	-11 57	-3 17	3 8	1 52	4 13	-6 9	0 41	11 0	16 26	10 9
5	-5 3	-13 58	-11 44	-3 0	3 14	1 41	4 4	-6 4	1 1	11 19	16 25	9 45
6	-5 30	-14 3	-11 31	-2 42	3 19	2 20	4 34	-5 58	1 21	11 37	16 24	9 21
7	-5 56	-14 7	-11 17	-2 25	3 23	2 11	4 45	-5 51	1 41	11 55	16 22	8 56
8	-6 22	-14 11	-11 3	-2 8	3 28	2 2	4 54	-5 44	2 2	12 12	16 19	8 30
9	-6 48	-14 13	-10 48	-1 52	3 31	1 52	5 4	-5 36	2 23	12 29	16 15	8 4
10	-7 13	-14 15	-10 33	-1 35	3 34	1 41	5 12	-5 28	2 43	12 46	16 10	7 37
11	-7 37	-14 16	-10 18	-1 19	3 37	0 34	5 21	-5 19	3 4	13 2	16 5	7 10
12	-8 1	-14 16	-10 2	-1 33	3 38	0 22	5 29	-5 9	3 26	13 18	15 58	6 43
13	-8 24	-14 16	-9 46	-0 47	3 40	0 10	5 37	-4 59	3 47	13 33	15 51	6 15
14	-8 47	-14 14	-9 30	-0 32	3 41	-0 2	5 44	-4 49	4 8	13 47	15 43	5 47
15	-9 9	-14 12	-9 13	-0 17	3 41	-0 15	5 50	-4 37	4 29	14 2	15 34	5 18
16	-9 30	-14 9	-8 56	-0 2	3 40	-0 27	5 56	-4 26	4 51	14 15	15 24	4 49
17	-9 50	-14 6	-8 39	0 13	3 39	-0 40	6 2	-4 14	5 12	14 28	15 13	4 20
18	-10 10	-14 1	-8 22	0 27	3 38	-0 53	6 7	-4 1	5 34	14 40	15 1	3 51
19	-10 29	-13 56	-8 4	0 40	3 36	-1 6	6 12	-3 48	5 55	14 52	14 49	3 21
20	-10 48	-13 51	-7 46	0 53	3 33	-1 19	6 16	-3 34	6 16	15 3	14 36	2 52
21	-11 6	-13 45	-7 29	1 6	3 30	-1 32	6 20	-3 20	6 38	15 14	14 22	2 22
22	-11 23	-13 38	-7 11	1 18	3 26	-1 45	6 23	-3 5	6 59	15 23	14 7	1 52
23	-11 39	-13 30	-6 53	1 30	3 22	-1 58	6 25	-2 50	7 20	15 33	13 51	1 22
24	-11 54	-13 22	-6 35	1 42	3 17	-2 11	6 27	-2 35	7 41	15 41	13 34	0 52
25	-12 9	-13 13	-6 17	1 53	3 12	-2 24	6 28	-2 19	8 2	15 49	13 17	0 22
26	-12 23	-13 4	-5 58	2 3	3 6	-2 37	6 29	-2 2	8 22	15 56	12 59	-0 8
27	-12 36	-12 54	-5 40	2 13	2 59	-2 50	6 29	-1 46	8 43	16 2	12 40	-0 38
28	-12 48	-12 44	-5 22	2 22	2 52	-3 2	6 29	-1 29	9 3	16 8	12 21	-1 7
29	-13 0		-5 4	2 31	2 45	-3 15	6 28	-1 11	9 23	16 13	12 0	-1 37
30	-13 11		-4 46	2 40	2 37	-3 27	6 26	-0 53	9 43	16 17	11 39	-2 6
31	-13 21		-4 28		2 29		6 24	-0 35		16 20		-2 35

Tabela 6 Pravo sunčevo podne u Podgorici (minuta – sekundi)

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dani												
1	11 46	11 57	11 56	12 47	12 42	12 41	12 47	12 49	12 43	12 33	11 27	11 32
2	11 47	11 57	11 55	12 47	12 42	12 41	12 47	12 49	12 43	12 33	11 27	11 34
3	11 47	11 57	11 55	12 47	12 40	12 41	12 47	12 49	12 43	12 34	11 27	11 34
4	11 48	11 57	11 55	12 46	12 40	12 43	12 47	12 49	12 44	12 32	11 27	11 33
5	11 48	11 57	11 55	12 46	12 40	12 43	12 47	12 49	12 42	12 32	11 27	11 35
6	11 49	11 57	11 55	12 46	12 40	12 41	12 48	12 49	12 42	12 33	11 27	11 34
7	11 49	11 57	11 54	12 45	12 40	12 41	12 48	12 49	12 43	12 33	11 27	11 36
8	11 49	11 57	11 54	12 45	12 40	12 41	12 48	12 49	12 41	12 31	11 27	11 36
9	11 50	11 57	11 54	12 45	12 41	12 43	12 48	12 49	12 41	12 31	11 27	11 35
10	11 50	11 57	11 54	12 45	12 41	12 43	12 48	12 48	12 42	12 32	11 27	11 37
11	11 51	11 57	11 53	12 44	12 41	12 44	12 48	12 48	12 40	12 30	11 27	11 36
12	11 51	11 57	11 53	12 45	12 41	12 43	12 48	12 48	12 40	12 30	11 29	11 38
13	11 51	11 57	11 53	12 44	12 41	12 43	12 49	12 48	12 41	12 31	11 29	11 37
14	11 52	11 57	11 53	12 44	12 41	12 43	12 49	12 48	12 39	12 31	11 29	11 39
15	11 52	11 57	11 52	12 43	12 41	12 43	12 49	12 48	12 39	12 29	11 29	11 38
16	11 53	11 57	11 52	12 43	12 41	12 43	12 49	12 47	12 40	12 29	11 28	11 40
17	11 53	11 57	11 52	12 43	12 41	12 44	12 49	12 47	12 38	12 29	11 28	11 39
18	11 53	11 57	11 51	12 43	12 41	12 44	12 49	12 47	12 39	12 30	11 28	11 41
19	11 53	11 57	11 51	12 44	12 41	12 44	12 49	12 47	12 39	12 30	11 30	11 40
20	11 54	11 57	11 51	12 44	12 41	12 44	12 49	12 47	12 37	12 28	11 30	11 42
21	11 54	11 57	11 50	12 42	12 41	12 45	12 49	12 46	12 38	12 28	11 29	11 41
22	11 54	11 57	11 50	12 42	12 40	12 45	12 49	12 46	12 38	12 28	11 29	11 43
23	11 55	11 57	11 50	12 43	12 40	12 45	12 49	12 46	12 36	12 29	11 31	11 42
24	11 55	11 56	11 50	12 43	12 40	12 45	12 49	12 46	12 37	12 29	11 31	11 44
25	11 55	11 56	11 49	12 43	12 40	12 45	12 49	12 45	12 35	12 29	11 30	11 43
26	11 55	11 56	11 49	12 41	12 40	12 46	12 49	12 45	12 35	12 29	11 32	11 43
27	11 56	11 56	11 49	12 41	12 42	12 46	12 49	12 45	12 36	12 27	11 32	11 44
28	11 56	11 56	11 48	12 41	12 42	12 46	12 49	12 44	12 34	12 27	11 31	11 44
29	11 56		11 48	12 42	12 42	12 46	12 49	12 44	12 34	12 27	11 31	11 45
30	11 56		11 48	12 42	12 42	12 46	12 49	12 44	12 35	12 27	11 33	11 45
31	11 56		11 47		12 41		12 49	12 44		12 27		11 46

Određivanje podnevne visine Sunca

a) Na osnovu dužine podnevne sjenke

A kada je obilježena podnevačka linija, može se zatim dalje odrediti podnevna visina Sunca, za geografe veoma važan podatak. Kada sjenka gnomona, poznate visine, recimo 0,5 metara, u školskom dvorištu bilo kog dana, padne po označenoj podnevnoj liniji, dovoljno je samo izmjeriti dužinu sjenke. Pošto se na tabli konstruiše pravougli trougao, čije su katete jednake visini gnomona i dužini senke, ostaje samo da se uglomjerm izmjeri ugao kod kraja katete-sjenke. Taj ugao jednak je podnevnoj visini Sunca.

b) Pomoću „štapa i kanapa“

U *Udžbeniku*, na strani 81, prikazano je kako se pomoću školskog gnomona, uglomjera i kanapa može odrediti visina Sunca. Da bi se odredila podnevna visina, kao najveća, prethodno je potrebno odrediti pravo podne, odnosno podnevačku liniju (da bi se uglomjer postavio u ravan meridijana). Nulti podiok uglomjera postavi se na kraj podnevne sjenke, a podnevna visina sunca se očita na skali uglomjera – tamo gdje preko nje prelazi kanap koji je zategnut od vrha gnomona do kraja sjenke.

v) Na osnovu deklinacije Sunca

Podnevna visina Sunca se može izračunati prema obrascu,

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta,$$

u kome je φ geografska širina mjesta, a δ – deklinacija Sunca (visina Sunca nad ravni nebeskog ekvatora) (tab. 7). Vrijednosti deklinacije Sunca daju se za svaki dan, najmanje godinu unaprijed, u astronomskim godišnjacima (efemeridama).

Zadatak: Odrediti podnevnu visinu Sunca u Podgorici 13. jula. Geografska širina Podgorice je $42^\circ 26'$ (tab. 3), a deklinacija Sunca 13. jula je $= 21^\circ 55'$ (tab. 7). Podnevna visina Sunca toga dana je,

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 42^\circ 26' + 21^\circ 55' = 69^\circ 29'.$$

U zimskoj polovini godine Sunce se nalazi ispod ravni nebeskog ekvatora pa je njegova deklinacija tada negativna. (U tabeli 8 date su podnevne visine Sunca u Podgorici, za svaki dan 2019. godine.)

Određivanje najmanje i najveće podnevne visine Sunca

Inače, odrediti najmanju i najveću podnevnu visinu Sunca, znači – odrediti podnevne visine Sunca za vrijeme solsticija: 22. XII (najmanja) i 21. VI (najveća).

Zadatak: Odrediti najmanju i najveću podnevnu visinu Sunca u Podgorici. a) Najmanja visina (22. XII)

Zimskog solsticija deklinacija Sunca je $\delta = -23^\circ 26'$, a podnevna visina,

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 42^\circ 26' + (-23^\circ 26') = 24^\circ 08'.$$

a) Najveća visina (21. VI)

Ljetnjeg solsticija deklinacija Sunca je $\delta = 23^\circ 26'$, a podnevna visina,

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 42^\circ 26' + 23^\circ 26' = 71^\circ.$$

Dakle, podnevna visina Sunca u Podgorici mijenja se tokom godine u rasponu od $24^\circ 08'$ do 71° .

Tabela 7 Deklinacija Sunca

Znak (+) označava položaj Sunca iznad ekvatora, a znak (-) položaj Sunca ispod ekvatora

Dan	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
1	-23°04'	-17°20'	-7°49'	+4°18'	+14°54'	+21°58'	+23°09'	+18°10'	+8°30'	-2°57'	-14°14'	-21°43'
2	-22°59'	-17°03'	-7°26'	+4°42'	+15°12'	+22°06'	+23°05'	+17°55'	+8°09'	-3°20'	-14°34'	-21°52'
3	-22°54'	-16°46'	-7°03'	+5°05'	+15°30'	+22°14'	+23°01'	+17°40'	+7°47'	-3°44'	-14°53'	-22°01'
4	-22°48'	-16°28'	-6°40'	+5°28'	+15°47'	+22°22'	+22°56'	+17°24'	+7°25'	-4°07'	-15°11'	-22°10'
5	-22°42'	-16°10'	-6°17'	+5°51'	+16°05'	+22°29'	+22°51'	+17°08'	+7°03'	-4°30'	-15°30'	-22°18'
6	-22°36'	-15°52'	-5°54'	+6°13'	+16°22'	+22°35'	+22°45'	+16°52'	+6°40'	-4°53'	-15°48'	-22°25'
7	-22°28'	-15°34'	-5°30'	+6°36'	+16°39'	+22°42'	+22°39'	+16°36'	+6°18'	-5°16'	-16°06'	-22°32'
8	-22°21'	-15°15'	-5°07'	+6°59'	+16°55'	+22°47'	+22°33'	+16°19'	+5°56'	-5°39'	-16°24'	-22°39'
9	-22°13'	-14°56'	-4°44'	+7°21'	+17°12'	+22°53'	+22°26'	+16°02'	+5°33'	-6°02'	-16°41'	-22°46'
10	-22°05'	-14°37'	-4°20'	+7°43'	+17°27'	+22°58'	+22°19'	+15°45'	+5°10'	-6°25'	-16°58'	-22°52'
Dan	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
11	-21°56'	-14°18'	-3°57'	+8°07'	+17°43'	+23°02'	+22°11'	+15°27'	+4°48'	-6°48'	-17°15'	-22°57'
12	-21°47'	-13°58'	-3°33'	+8°28'	+17°59'	+23°07'	+22°04'	+15°10'	+4°25'	-7°10'	-17°32'	-23°02'
13	-21°37'	-13°38'	-3°10'	+8°50'	+18°14'	+23°11'	+21°55'	+14°52'	+4°02'	-7°32'	-17°48'	-23°07'
14	-21°27'	-13°18'	-2°46'	+9°11'	+18°29'	+23°14'	+21°46'	+14°33'	+3°39'	-7°55'	-18°04'	-23°11'
15	-21°16'	-12°58'	-2°22'	+9°33'	+18°43'	+23°17'	+21°37'	+14°15'	+3°16'	-8°18'	-18°20'	-23°14'
16	-21°06'	-12°37'	-1°59'	+9°54'	+18°58'	+23°20'	+21°28'	+13°56'	+2°53'	-8°40'	-18°35'	-23°17'
17	-20°54'	-12°16'	-1°35'	+10°16'	+19°11'	+23°22'	+21°18'	+13°37'	+2°30'	-9°02'	-18°50'	-23°20'
18	-20°42'	-11°55'	-1°11'	+10°37'	+19°25'	+23°24'	+21°08'	+13°18'	+2°06'	-9°24'	-19°05'	-23°22'
19	-20°30'	-11°34'	-0°48'	+10°58'	+19°38'	+23°25'	+20°58'	+12°59'	+1°43'	-9°45'	-19°19'	-23°24'
20	-20°18'	-11°13'	-0°24'	+11°19'	+19°51'	+23°26'	+20°47'	+12°39'	+1°20'	-10°07'	-19°33'	-23°25'
Dan	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
21	-20°05'	-10°52'	0°00'	+11°39'	+20°04'	+23°26'	+20°36'	+12°19'	+0°57'	-10°29'	-19°47'	-23°26'
22	-19°52'	-10°30'	+0°24'	+12°00'	+20°16'	+23°26'	+20°24'	+11°59'	+0°33'	-10°50'	-20°00'	-23°26'
23	-19°38'	-10°08'	+0°47'	+12°20'	+20°28'	+23°26'	+20°12'	+11°39'	+0°10'	-11°12'	-20°13'	-23°26'
24	-19°24'	-9°46'	+1°11'	+12°40'	+20°39'	+23°25'	+20°00'	+11°19'	-0°14'	-11°33'	-20°26'	-23°26'
25	-19°10'	-9°24'	+1°35'	+13°00'	+20°50'	+23°24'	+19°47'	+10°58'	-0°37'	-11°54'	-20°38'	-23°25'
26	-18°55'	-9°02'	+1°58'	+13°19'	+21°01'	+23°23'	+19°34'	+10°38'	-1°00'	-12°14'	-20°50'	-23°23'
27	-18°40'	-8°39'	+2°22'	+13°38'	+21°12'	+23°21'	+19°21'	+10°17'	-1°24'	-12°35'	-21°01'	-23°21'
28	-18°25'	-8°17'	+2°45'	+13°58'	+21°22'	+23°19'	+19°08'	+9°56'	-1°47'	-12°55'	-21°12'	-23°19'
29	-18°09'	-8°03'	+3°09'	+14°16'	+21°31'	+23°16'	+18°54'	+9°35'	-2°10'	-13°15'	-21°23'	-23°16'
30	-17°53'		+3°32'	+14°35'	+21°41'	+23°13'	+18°40'	+9°13'	-2°34'	-13°35'	-21°33'	-23°12'
31	-17°37'		+3°55'		+21°50'		+18°25'	+8°52'		-13°55'		-23°08'

Tabela 8 Podnevne visine Sunca u Podgorici (u stepenima – u decimalnom obliku)

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dani												
1	24,5	30,3	39,7	51,8	62,4	69,5	70,7	65,8	56,1	44,7	33,4	25,9
2	24,6	30,6	40,1	52,2	62,7	69,7	70,7	65,5	55,7	44,3	33,0	25,7
3	24,7	30,8	40,5	52,6	63,0	69,8	70,6	65,2	55,4	43,9	32,7	25,6
4	24,8	31,1	40,9	53,0	63,3	69,9	70,5	65,0	55,0	43,5	32,4	25,4
5	24,9	31,4	41,3	53,4	63,6	70,0	70,4	64,7	54,6	43,1	32,1	25,3
6	25,0	31,7	41,6	53,8	63,9	70,1	70,3	64,5	54,3	42,7	31,8	25,2
7	25,1	32,1	42,0	54,1	64,2	70,2	70,2	64,2	53,9	42,3	31,5	25,0
8	25,2	32,4	42,4	54,5	64,5	70,3	70,1	63,9	53,5	42,0	31,2	24,9
9	25,4	32,7	42,8	54,9	64,7	70,4	70,0	63,6	53,1	41,6	30,9	24,8
10	25,5	33,0	43,2	55,3	65,0	70,5	69,9	63,3	52,8	41,2	30,6	24,7
11	25,7	33,3	43,6	55,6	65,3	70,6	69,8	63,0	52,4	40,8	30,3	24,6
12	25,8	33,7	44,0	56,0	65,5	70,7	69,6	62,7	52,0	40,4	30,1	24,5
13	26,0	34,0	44,4	56,4	65,8	70,7	69,5	62,4	51,6	40,1	29,8	24,5
14	26,1	34,3	44,8	56,7	66,0	70,8	69,3	62,1	51,2	39,7	29,5	24,4
15	26,3	34,7	45,2	57,1	66,3	70,8	69,2	61,8	50,9	39,3	29,3	24,3
16	26,5	35,0	45,6	57,4	66,5	70,9	69,0	61,5	50,5	38,9	29,0	24,3
17	26,7	35,3	45,9	57,8	66,7	70,9	68,9	61,2	50,1	38,6	28,8	24,2
18	26,9	35,7	46,3	58,2	67,0	71,0	68,7	60,9	49,7	38,2	28,5	24,2
19	27,1	36,0	46,7	58,5	67,2	71,0	68,5	60,6	49,3	37,8	28,3	24,2
20	27,3	36,4	47,1	58,8	67,4	71,0	68,4	60,2	48,9	37,5	28,0	24,2
21	27,5	36,8	47,5	59,2	67,6	71,0	68,2	59,9	48,5	37,1	27,8	24,1
22	27,7	37,1	47,9	59,5	67,8	71,0	68,0	59,6	48,2	36,8	27,6	24,1
23	28,0	37,5	48,3	59,9	68,0	71,0	67,8	59,2	47,8	36,4	27,4	24,1
24	28,2	37,9	48,7	60,2	68,2	71,0	67,6	58,9	47,4	36,1	27,2	24,1
25	28,4	38,2	49,1	60,5	68,4	71,0	67,4	58,6	47,0	35,7	27,0	24,2
26	28,7	38,6	49,5	60,9	68,6	70,9	67,2	58,2	46,6	35,4	26,8	24,2
27	28,9	39,0	49,9	61,2	68,7	70,9	66,9	58,0	46,2	35,0	26,6	24,2
28	29,2	39,3	50,3	61,5	68,9	70,9	66,7	57,5	45,8	34,7	26,4	24,3
29	29,5		50,7	61,8	69,1	70,8	66,5	57,2	45,4	34,3	26,2	24,3
30	29,7		51,1	62,1	69,2	70,8	66,2	56,8	45,0	34,0	26,0	24,4
31	30,0		51,5		69,4		66,0	56,5		33,7		24,4

Određivanja u vezi sa zenitalnim položajem Sunca

Zadatak: Naći na kartama geografskog atlasa bar jedno mjesto u kome je Sunce zenitu 9. novembra?

Kada je Sunce u zenitu (tačno nad glavama posmatrača) tada je podnevna visina $h = 90^\circ$, pa slijedi:

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ,$$

odakle slijedi da je:

$$\varphi = \delta,$$

što znači da je datog dana Sunce u zenitu nad horizontom onog mjesta čija je geografska širina jednaka deklinaciji Sunca tog dana. Zadati datum je 7. novembar. Deklinacija Sunca ($\delta = -16^\circ 41'$) jednaka je traženoj geografskoj širini:

$$\varphi = \delta = -16^\circ 41'.$$

To je paralela $16^\circ 41'S$, blizu koje je, na primjer, grad La Paz u Južnoj Americi.

Zadatak: Kada će Sunce biti u zenitu nad horizontom Manile?

Geografska širina Manile je $\varphi = 14^\circ 40' = 14,67$, te ostaje samo da se u tabeli 4 potraže dva datuma u kojima je deklinacija Sunca jednaka (ili najpribližnija) toj vrijednosti. To su 30. april i 14. avgust.

Određivanja polarnih dana i polarnih noći

Zadatak: Koja je najmanja geografska širina na kojoj 16. juna počinju polarni dani?

Ekvatoru najbliže mjesto u kome datog datuma traje polarni dan ima geografsku širinu jednaku nadopuni deklinacije do 90° ,

$$\varphi = 90^\circ - \delta;$$

zadatog 16. juna ($\delta = 23^\circ 20'$) to su mjesta na paraleli,

$$\varphi = 90^\circ - 23^\circ 20' = 66^\circ 40',$$

blizu koje se, na primjer, nalazi grad Pečora u Rusiji.

(Napomena: U zimskoj polovini godine, tj. pri negativnim vrijednostima deklinacije Sunca, rezultat treba oduzeti od 180° ; krajnji rezultat je južna geografska širina.)

Zadatak: Koja je najmanja geografska širina na kojoj 16. juna počinju polarne noći?

Ekvatoru najbliže mjesto u kome datog datuma traje polarna noć ima istu geografsku širinu kao mesto određeno u prethodnom zadatku, samo se nalazi na suprotnoj polulopti Zemlje $\varphi = 66^\circ 40'S$.

Zadatak: U kom periodu u najsjevernijem gradu Evrope, Hamerfestu ($\delta = 90^\circ - \varphi$), traju polarni dani?

Zadatak se rješava tako što se u tabeli 7 pronađu prvi i posljednji datum kada je deklinacija Sunca bila jednaka,

$$\delta = 90^\circ - \varphi,$$

tj. u slučaju Hamerfesta $\delta = 19^\circ 21'$. To su (prema tabeli 7) 18. maj i 27. juli. Dakle, u najsjevernijem gradu Evrope Sunce ne zalazi od 18. maja pa sve do 27. jula.

Zadatak: U kom periodu u Hamerfestu traju polarne noći?

Zadatak se rješava na isti način kao i prethodni, samo što se u tabeli 7 traže negativne vrijednosti iste deklinacije, tj. u slučaju Hamerfesta $\delta = -19^\circ 21'$. To su, prema pomenutoj tabeli, 20. novembar i 24. januar. Dakle, u najsjevernijem gradu Evrope Sunce ne izlazi od 20. novembra pa sve do 24. januara.

I tako dalje, moguće je smisliti bezbroj zadataka. Čak se mogu napraviti zidne novine na kojima bi, recimo, u razmaku od sedam dana, bile informacije u stilu: *Podnevna visina Sunca u našem mjestu..., danas je Sunce u zenitu mjesta na geografskoj širini..., danas počinju polarni dani u mjestu..., a polarne noći u mjestu... itd.* Sve to treba lijepo likovno riješiti, upotrebom jasnih i atraktivnih simbola.

Određivanje izlaska i zalaska Sunca i dužine obdanice

Podatke o trenucima izlaska i zalaska Sunca i dužini obdanice daju već sve dnevne novine. To je informacija potrebna svakom građaninu za planiranje dnevnih aktivnosti, a posebno onima koji rade na otvorenom prostoru.

Dobro je da učenici još na osnovnoškolskom nivou uoče vrijednost tih informacija – da ih razumiju i da znaju do njih doći. I zato nastavnik geografije treba da zna da sam odredi izlaske i zalaske Sunca i dužine obdanice. On treba da priredi tabele sa podacima za svaki dan godine, koje će onda dežurni učenici upisivati na tabli, ispod odgovarajućeg datuma. Tako će tokom godine pratiti promjenu dužine obdanice.

Horizont na nebeskoj sferi dijeli prividnu dnevnu putanju Sunca na *dnevni* i *noćni luk*. Dnevni luk je dio putanje iznad horizonta. On se dijeli na *prijepodnevi* i *poslijepodnevi poluluk*. Uz pretpostavku da se deklinacija Sunca tokom dana ne mijenja, dnevni polulukovi su jednaki. Ako se od pravog sunčevog podneva (kao prave sredine obdanice) oduzme dnevni poluluk (t_0) izražen u časovnoj mjeri, dobija se trenutak izlaska Sunca; ako se pak on doda na trenutak pravog podneva, dobija se trenutak zalaska Sunca. Udvostručen dnevni poluluk ($2t_0$) izražen u časovnoj mjeri daje dužinu obdanice (T) – vremenski razmak između izlaska i zalaska Sunca.

Dužina obdanice (u časovima) se određuje prema obrascu, u kome je φ – geografska širina mjesta, a δ – deklinacija Sunca određenog dana.

Zadatak: Odrediti trenutke izlaska i zalaska Sunca i dužinu obdanice u Podgorici 19. avgusta 2005. godine.

$$T = 2 \frac{1}{15} \arccos \left\{ \frac{\sin 51' + \sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta} \right\}$$

Rješenja zadatka su data u narednoj tabeli.

Mjesto Datum	Podgorica, $\varphi = 42^\circ 26'$; $\lambda = 19^\circ 16'$ 23. 11. 2018. godine
Deklinacija Sunca Jednačina vremena Pravo sunčevo podne	$\delta = 20,38^\circ$ $e = -13 \text{ min } 37 \text{ s}$ 11 h 29 min
Dužina obdanica Izlazak Sunca Zalazak Sunca	9 h 32 min 6 h 43 min 16 h 14 min

Po navedenom obrascu određeni su izlasci i zalasci Sunca i dužina obdanice u Podgorici za svaki dan 2018. godine i sređeni u narednim tabelama.

Tabela 9a Izlasci Sunca (I), zalasci Sunca (Z) i dužine obdanice u Podgorici u periodu januar – april
(u časovima – u decimalnom obliku)

	I			II			III			IV		
	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O
1	7,2	16,3	9,1	7,0	16,9	10,0	6,3	17,5	11,2	6,4	19,1	12,7
2	7,2	16,3	9,1	6,9	16,9	10,0	6,3	17,5	11,2	6,4	19,1	12,7
3	7,2	16,4	9,2	6,9	17,0	10,0	6,3	17,6	11,3	6,4	19,2	12,8
4	7,2	16,4	9,2	6,9	17,0	10,1	6,2	17,6	11,3	6,4	19,2	12,8
5	7,2	16,4	9,2	6,9	17,0	10,1	6,2	17,6	11,4	6,3	19,2	12,9
6	7,2	16,4	9,2	6,9	17,0	10,2	6,2	17,6	11,4	6,3	19,2	12,9
7	7,2	16,4	9,2	6,8	17,1	10,2	6,2	17,6	11,5	6,3	19,2	13,0
8	7,2	16,4	9,2	6,8	17,1	10,2	6,1	17,7	11,5	6,2	19,3	13,0
9	7,2	16,5	9,3	6,8	17,1	10,3	6,1	17,7	11,6	6,2	19,3	13,1
10	7,2	16,5	9,3	6,8	17,1	10,3	6,1	17,7	11,6	6,2	19,3	13,1
11	7,2	16,5	9,3	6,8	17,1	10,4	6,1	17,7	11,7	6,2	19,3	13,1
12	7,2	16,5	9,3	6,7	17,2	10,4	6,0	17,7	11,7	6,1	19,3	13,2
13	7,2	16,5	9,3	6,7	17,2	10,5	6,0	17,8	11,8	6,1	19,4	13,2
14	7,2	16,5	9,4	6,7	17,2	10,5	6,0	17,8	11,8	6,1	19,4	13,3
15	7,2	16,6	9,4	6,7	17,2	10,5	5,9	17,8	11,9	6,1	19,4	13,3
16	7,2	16,6	9,4	6,7	17,2	10,6	5,9	17,8	11,9	6,0	19,4	13,4
17	7,2	16,6	9,5	6,6	17,3	10,6	5,9	17,8	12,0	6,0	19,4	13,4
18	7,1	16,6	9,5	6,6	17,3	10,7	5,9	17,9	12,0	6,0	19,5	13,5
19	7,1	16,6	9,5	6,6	17,3	10,7	5,8	17,9	12,1	6,0	19,5	13,5
20	7,1	16,7	9,5	6,6	17,3	10,8	5,8	17,9	12,1	6,0	19,5	13,6
21	7,1	16,7	9,6	6,5	17,4	10,8	5,8	17,9	12,1	5,9	19,5	13,6
22	7,1	16,7	9,6	6,5	17,4	10,9	5,7	17,9	12,2	5,9	19,5	13,6
23	7,1	16,7	9,6	6,5	17,4	10,9	5,7	18,0	12,2	5,9	19,6	13,7
24	7,1	16,8	9,7	6,5	17,4	11,0	5,7	18,0	12,3	5,8	19,6	13,7
25	7,1	16,8	9,7	6,4	17,4	11,0	5,7	18,0	12,3	5,8	19,6	13,8
26	7,1	16,8	9,7	6,4	17,5	11,1	5,6	18,0	12,4	5,8	19,6	13,8
27	7,0	16,8	9,8	6,4	17,5	11,1	5,6	18,0	12,4	5,8	19,6	13,9
28	7,0	16,8	9,8	6,4	17,5	11,1	5,6	18,0	12,5	5,7	19,6	13,9
29	7,0	16,9	9,8				5,5	18,1	12,5	5,7	19,7	14,0
30	7,0	16,9	9,9				5,5	18,1	12,6	5,7	19,7	14,0
31	7,0	16,9	9,9				5,5	18,1	12,6			

Tabela 9b Izlasci Sunca (I), zalasci Sunca (Z) i dužine obdanice u Podgorici u periodu maj – avgust
(u časovima – u decimalnom obliku)

	V			VI			VII			VIII		
	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O
1	5,7	19,7	14,0	5,2	20,2	15,1	5,2	20,4	15,3	5,6	20,1	14,5
2	5,7	19,7	14,1	5,1	20,2	15,1	5,2	20,4	15,2	5,6	20,1	14,5
3	5,6	19,7	14,1	5,1	20,2	15,1	5,2	20,4	15,2	5,6	20,0	14,4
4	5,6	19,7	14,2	5,2	20,3	15,1	5,2	20,4	15,2	5,6	20,0	14,4
5	5,6	19,8	14,2	5,1	20,3	15,1	5,2	20,4	15,2	5,6	20,0	14,4
6	5,6	19,8	14,2	5,1	20,3	15,2	5,2	20,4	15,2	5,7	20,0	14,3
7	5,5	19,8	14,3	5,1	20,3	15,2	5,2	20,4	15,2	5,7	20,0	14,3
8	5,5	19,8	14,3	5,1	20,3	15,2	5,2	20,4	15,2	5,7	19,9	14,2
9	5,5	19,9	14,4	5,1	20,3	15,2	5,2	20,4	15,1	5,7	19,9	14,2
10	5,5	19,9	14,4	5,1	20,3	15,2	5,2	20,4	15,1	5,7	19,9	14,2
11	5,5	19,9	14,4	5,1	20,3	15,2	5,3	20,4	15,1	5,7	19,9	14,1
12	5,4	19,9	14,5	5,1	20,3	15,2	5,3	20,3	15,1	5,8	19,8	14,1
13	5,4	19,9	14,5	5,1	20,3	15,3	5,3	20,3	15,1	5,8	19,8	14,0
14	5,4	19,9	14,5	5,1	20,3	15,3	5,3	20,3	15,0	5,8	19,8	14,0
15	5,4	20,0	14,6	5,1	20,4	15,3	5,3	20,3	15,0	5,8	19,8	14,0
16	5,4	20,0	14,6	5,1	20,4	15,3	5,3	20,3	15,0	5,8	19,7	13,9
17	5,4	20,0	14,6	5,1	20,4	15,3	5,3	20,3	15,0	5,9	19,7	13,9
18	5,3	20,0	14,7	5,1	20,4	15,3	5,3	20,3	14,9	5,9	19,7	13,8
19	5,3	20,0	14,7	5,1	20,4	15,3	5,4	20,3	14,9	5,9	19,7	13,8
20	5,3	20,0	14,7	5,1	20,4	15,3	5,4	20,3	14,9	5,9	19,6	13,7
21	5,3	20,1	14,8	5,1	20,4	15,3	5,4	20,2	14,9	5,9	19,6	13,7
22	5,3	20,1	14,8	5,1	20,4	15,3	5,4	20,2	14,8	5,9	19,6	13,7
23	5,3	20,1	14,8	5,1	20,4	15,3	5,4	20,2	14,8	6,0	19,6	13,6
24	5,2	20,1	14,9	5,1	20,4	15,3	5,4	20,2	14,8	6,0	19,5	13,6
25	5,2	20,1	14,9	5,1	20,4	15,3	5,5	20,2	14,7	6,0	19,5	13,5
26	5,2	20,1	14,9	5,1	20,4	15,3	5,5	20,2	14,7	6,0	19,5	13,5
27	5,2	20,2	14,9	5,1	20,4	15,3	5,5	20,2	14,7	6,0	19,5	13,5
28	5,2	20,2	15,0	5,1	20,4	15,3	5,5	20,1	14,6	6,0	19,4	13,4
29	5,2	20,2	15,0	5,1	20,4	15,3	5,5	20,1	14,6	6,1	19,4	13,3
30	5,2	20,2	15,0	5,1	20,4	15,3	5,5	20,1	14,6	6,1	19,4	13,3
31	5,2	20,2	15,0				5,6	20,1	14,5	6,1	19,4	13,3

Tabela 9v Izlasci Sunca (I), zalasci Sunca (Z) i dužine obdanice u Podgorici u periodu septembar – decembar (u časovima – u decimalnom obliku)

	IX			X			XI			XII		
	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O	I	Z	O
1	6,1	19,3	13,2	6,7	18,4	11,8	6,3	16,6	10,4	6,9	16,2	9,3
2	6,1	19,3	13,2	6,7	18,4	11,8	6,3	16,6	10,3	6,9	16,2	9,3
3	6,2	19,3	13,1	6,7	18,4	11,7	6,3	16,6	10,3	6,9	16,2	9,3
4	6,2	19,3	13,1	6,7	18,4	11,7	6,3	16,6	10,3	6,9	16,2	9,3
5	6,2	19,2	13,0	6,7	18,3	11,6	6,4	16,6	10,2	7,0	16,2	9,2
6	6,2	19,2	13,0	6,8	18,3	11,6	6,4	16,5	10,2	7,0	16,2	9,2
7	6,2	19,2	12,9	6,8	18,3	11,5	6,4	16,5	10,1	7,0	16,2	9,2
8	6,2	19,1	12,9	6,8	18,3	11,5	6,4	16,5	10,1	7,0	16,2	9,2
9	6,3	19,1	12,8	6,8	18,2	11,4	6,4	16,5	10,0	7,0	16,2	9,2
10	6,3	19,1	12,8	6,8	18,2	11,4	6,4	16,5	10,0	7,0	16,2	9,2
11	6,3	19,0	12,7	6,8	18,2	11,3	6,5	16,4	10,0	7,0	16,2	9,1
12	6,3	19,0	12,7	6,9	18,1	11,3	6,5	16,4	9,9	7,1	16,2	9,1
13	6,4	19,0	12,7	6,9	18,1	11,2	6,5	16,4	9,9	7,1	16,2	9,1
14	6,4	19,0	12,6	6,9	18,1	11,2	6,5	16,4	9,9	7,1	16,2	9,1
15	6,4	18,9	12,6	6,9	18,1	11,1	6,6	16,4	9,8	7,1	16,2	9,1
16	6,4	18,9	12,5	6,9	18,0	11,1	6,6	16,4	9,8	7,1	16,2	9,1
17	6,4	18,9	12,5	7,0	18,0	11,0	6,6	16,3	9,8	7,1	16,2	9,1
18	6,4	18,9	12,4	7,0	18,0	11,0	6,6	16,3	9,7	7,1	16,2	9,1
19	6,5	18,8	12,4	7,0	18,0	11,0	6,7	16,3	9,7	7,1	16,2	9,1
20	6,5	18,8	12,3	7,0	17,9	10,9	6,7	16,3	9,6	7,2	16,2	9,1
21	6,5	18,8	12,3	7,0	17,9	10,9	6,7	16,3	9,6	7,2	16,2	9,1
22	6,5	18,7	12,2	7,1	17,9	10,8	6,7	16,3	9,6	7,2	16,2	9,1
23	6,5	18,7	12,2	7,1	17,9	10,8	6,7	16,3	9,6	7,2	16,2	9,1
24	6,5	18,7	12,1	7,1	17,8	10,7	6,7	16,3	9,5	7,2	16,3	9,1
25	6,5	18,6	12,1	7,1	17,8	10,7	6,8	16,3	9,5	7,2	16,3	9,1
26	6,6	18,6	12,0	7,2	17,8	10,6	6,8	16,3	9,5	7,2	16,3	9,1
27	6,6	18,6	12,0	7,2	17,7	10,6	6,8	16,2	9,4	7,2	16,3	9,1
28	6,6	18,5	11,9	7,2	17,7	10,6	6,8	16,2	9,4	7,2	16,3	9,1
29	6,6	18,5	11,9	7,2	17,7	10,5	6,8	16,2	9,4	7,2	16,3	9,1
30	6,7	18,5	11,8	7,2	17,7	10,5	6,9	16,2	9,4	7,2	16,3	9,1
31				7,2	17,7	10,4				7,2	16,3	9,1

Ekvinokciji i solsticiji

Matematičko-geografske ili astronomske granice godišnjih doba, ekvinokciji i solsticiji (ravnodnevice, dugodnevice i kratkodnevice), ne padaju svake godine u iste datume. Obično se navode datumi 21. mart i 23. septembar za ekvinokcije i 22. juni i 22. decembar za solsticije. U sljedećih deset godina (vidi priloženu tabelu) ljetnji solsticij biće 21. juna i taj je datum naveden u *Udžbeniku*.

Godina	Proljećni ekvinocijum		Ljetnji solsticijum		Jesenji ekvinocijum		Zimski solsticijum	
	20. III	21. III	20. VI	21. VI	22. IX	23. IX	21. XII	22. XII
2018.	*			*		*	*	
2019.	*			*		*		*
2020.	*		*		*		*	
2021.	*			*	*		*	
2022.	*			*		*	*	
2023.	*			*		*		*

Sunčani časovnik – napravite sami

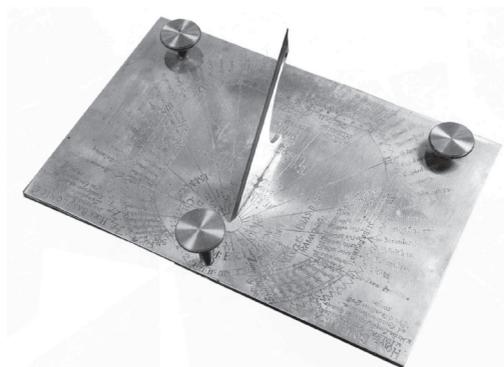
Postoji mnogo konstrukcionih rješenja sunčanih časovnika (sunčanika), različitog oblika (ravnih, loptastih, konusnih, cilindričnih), orijentacije (horizontalne, vertikalne, ekvatorijalne), od različitih materijala, ukrašenih mnogim likovnim tehnikama (skulpture, murali, mozaici i dr.). Zbog toga je ovdje kratko opisana konstrukcija jednostavnog horizontalnog sunčanika, koji se može napraviti u školskim uslovima.

Kao podloga može poslužiti kvadrat šperploče dimenzija 20 x 20 cm. Prvo se povuče duž koja spaja središnje suprotnih strana. To je podnevna duž, simetrala cijele buduće časovne skale. Na jednom kraju se upiše broj 12 za časove. Ta strana je sjeverna. Na istoj duži, s druge strane, 5 cm od ivice podloge, označi se tačka. Ta tačka je pol iz koga će se granati sve ostale časovne linije. Označimo ga slovom O. Svaka časovna linija zaklapaće sa podnevnom duži uglove sjenki α , koji se određuju po obrascu:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} t$$

u kome je φ geografska širina mjesta, a t časovni ugao Sunca. U 12 časova časovni ugao je 0° , a onda se za svaki poslijepodnevni čas uvećava, a za prijepodnevni umanjuje za 15° .

U narednoj tabeli dati su uglovi sjenki određeni prema datom obrascu za geografske širine od 42° do 46° , na svakih $0,5^\circ$. Uglovi su određeni u rasponu od jednog časa, sa tačnošću od $0,1^\circ$; uglovi su isti za časove koji su simetrični prema podnevu (za 11 i 13 časova, za 10 i 14). Dovoljno je da se u tabeli izabere geografska širina najbliža geografskoj širini mjesta škole i da se od podnevne duži, iz označenog pola (O), nanesu uglovi iz tabele. Časovne linije se povlače kroz naznačene podioke.



Časovi	11(13)	10(14)	9(15)	8(16)	7(17)	6(18)	5(19)	4(20)
42°	10,2°	21,1°	33,8°	49,1°	68,2°	90°	111,8°	130,8°
42,5°	10,3	21,3	34,0	49,5	68,4	90°	111,6	130,5
43°	111	111	34,3	49,8	68,6	90°	111,5	130,3
43,5°	10,5	21,7	34,5	50,0	68,7	90°	111,3	130,0
44°	10,5	21,9	34,8	50,3	68,9	90°	111,1	129,7
44,5°	10,6	22,0	35,0	50,5	69,1	90°	110,9	129,5
45°	10,7	22,2	35,3	51,8	69,3	90°	110,8	129,2
45,5°	10,8	22,4	35,5	51,0	69,4	90°	110,6	129,0
46°	10,9°	22,6°	35,7°	51,3°	69,6°	90°	110,4°	128,8°

Brojčanik se može upisati između ivice osnovne kvadratne podloge i u nju ucrtanog kvadrata dimenzija 15 x 15 cm. U polu sunčanika učvrsti se tanak štap (šipka) tako da on bude tačno iznad podnevne duži i da s njom zaklapa ugao jednak geografskoj širini mjesta. Pošto je teško pravilno orijentisati štap, on se najčešće zamjenjuje hipotenuzom pravouglog trougla (od šperploče) pričvršćenog jednom katetom (dužine 10 cm) uz podnevnu duž. U pol (O) postavlja se vrh trougla, čiji je ugao jednak geografskoj širini mjesta. Onu drugu katetu treba izmijeniti nepravilnim vijugavim rezom, da se ne bi njena sjenka miješala sa sjenkom hipotenuze. Sjenka hipotenuze pokazuje dnevne časove.

Kada je horizontalni sunčanik napravljen, treba ga još samo pravilno orijentisati. To znači da ga treba postaviti vodoravno sa podnevnom duži usmjerenom tačno u pravcu sjever-jug. (Strana sa oznakom za 12 časova prema sjeveru.) U tom položaju sunčanika, štap, odnosno hipotenuza trougla, koji baca sjenku postavljen je paralelno rotacionoj osi Zemlje, odnosno, uperen u zvijezdu Sjevernjaču, tako da se Sunce prividno okreće upravo oko njega.

Na kraju, treba znati da sjenka na sunčaniku pokazuje tzv. *pravo sunčevo vrijeme* koje je različito od onog koje pokazuju naši časovnici. Ta je razlika drugačija svakog dana, a zavisi i od geografske dužine mjesta. Može se svesti na tačnost od "16° (ljeti od "6°) korekcijom časovnog ugla Sunca, odnosno, već datog obrasca,

$$\operatorname{tg} \alpha = \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} [t - (15^\circ - \lambda)]$$

u kome je λ geografska dužina mjesta data u stepenima.

Obavezujući su, naravno, samo navedeni uglovi, a veličina sunčanog časovnika, vrsta materijala, ukrasi i dr. zavise od preduzimljivosti i maštovitosti svakog pojedinca (vidi sliku na narednoj strani).



Horizontalni sunčani satovi izrađeni po istom principu u različitim materijalima

Astrologija – zabava zasnovana na astronomiji

U našim nastavnim programima za osnovnu i srednju školu nema astronomije kao zasebnog predmeta pa su elementarna astronomska znanja uključena u nastavne programe geografije u šestom razredu osnovne škole i prvom razredu srednje škole. Zato su nastavnici geografije nerijetko prinuđeni da učestvuju u debata sa učenicima na različite astronomske teme. Jedna od neizbježnih tema je i astrologija.

S obzirom da je astrologija dugovječna i, zahvaljujući medijima, i danas veoma popularna, svi nastavnici, bez obzira da li predaju predmete iz oblasti prirodnih i društvenih nauka, a nastavnici geografije, posebno, moraju stalno ponavljati istinu o njoj. Nastavnici reaguju dvojako. Jedni odbijaju da raspravljaju o tome – *To nema veze s geografijom*, ili – *To nema veze s naukom*, ili – *To je glupost kojom se bave samo oni koji još nisu čuli da se Zemlja okreće oko Sunca*, itd. Drugi, pak, u pokušaju da dokažu besmislenost astroloških tvrdnji, previše dokazuju i ne postižu željeni efekat. Griješe i jedni i drugi. Prvo, u tim raspravama se mora učestvovati, i drugo, astrologiju ne treba kruto odbacivati. Neka se učenici u trenucima dokolice astrologijom bave do mile volje, ali treba ih diskretno usmjeriti da je uzimaju isključivo kao zabavu.

Ovaj tekst je uvršten s namjerom da nastavnicima geografije olakša vođenje učeničkih debata na astrološke teme. U prvom dijelu su navedeni rezultati brojnih testiranja valjanosti astroloških predviđanja, u drugom dijelu je ukazano na stvarne nebeske uticaje kojima smo svi izloženi.

Testiranje astrologije

Sredinom dvadesetog vijeka psiholozi su počeli da ispituju tzv. *efekat Barnuma*. On se odnosi na sklonost ljudi da prihvate opšte i neodređene opise svoje ličnosti, ako im se saopšti da su one rezultat proučavanja nekih njima nepoznatih faktora.

Američki psiholog Ros Stagner je pedesetih godina izdvojio iz različitih horoskopa trinaest uobičajenih fraza. Od njih je sastavio jedan opšti lažni opis i podijelio ga svojim ispitanicima. Ispitanici su bili šezdeset osam funkcionera različitih kompanija. Oni su prethodno prošli anketu koja je Stagneru pomogla da sastavi detaljne psihološke opise njihovih ličnosti, a to mu je pomoglo u pravljenju opšteg lažnog psihološkog opisa.

Od svih ispitanika skoro niko nije ocijenio dobijeni opis kao potpuno netačan. Sa druge strane, četiri petine njih ga je opisalo kao poražavajuće tačan ili sasvim tačan. A u pitanju su bili ljudi koji su zauzimali funkcije koje zahtijevaju dar u procjeni ličnih osobina.

Zanimljivo je i koje su od tih trinaest fraza ispitanici smatrali najtačnijim. Rečenicu *Mada imate neke lične nedostatke, vi znate izaći na kraj sa njima*, devedeset procenata je ocijenilo kao sasvim tačnu ili poražavajuće tačnu. Sa druge strane, rečenica *Vaše nade nekada bivaju sasvim nerealne*, ocijenjena je kao najmanje tačna od svih trinaest. I druga ispitivanja pokazala su da ljudi uglavnom pozitivne opise prihvataju kao tačne. Uglavnom niko ne želi da čita loše stvari o sebi.

Desetak godina kasnije, jedan francuski psiholog u novinama je postavio oglas i ponudio svoje astrološke usluge. Svakom od nekoliko stotina prijavljenih poslao je jedan te isti horoskop, sastavljen od krajnje uopštenih i neodređenih izraza. Od većine naručilaca dobio je poslije toga pisma u kojima su se zahvaljivali za nevjerovatno tačan i majstorski sastavljen horoskop.

Slična ispitivanja sa jednim te istim horoskopom, radili su i mnogi drugi psiholozi. R. Snajder je tako otkrio da su od njegovih ispitanika horoskopom bili zadovoljniji oni kojima je prije „sastavljanja“ tražio ne samo godinu i mjesec, neko i dan i čas rođenja.

Jedan drugi Amerikanac, profesor psihologije Robert Treveten, redovno traži od svojih studenata da mu opišu svoje snove ili ono što vide u mrljama mastila. Zatim svima podijeli isti horoskop, sastavljen od onih trinaest Stagnerovih fraza, kao detaljne i posebne analize ličnosti. Studentima nije dozvoljeno da pogledaju analize drugih dok se pred svima ne izjasne o tačnosti svoje. Većina se izjasni kao potpuno zadovoljna.

Francuski statističar Mišel Goklen poslao je na 150 adresa horoskop jednog od najstrašnijih ubica u istoriji Francuske, s molbom da procijene koliko im taj horoskop pristaje. Čak 94% ispitanika odgovorilo je da sebe prepoznaje u tom opisu.

Fizičar Šon Karlosn je odlučio da testira same astrologe. Za određen broj dobrovoljaca naručio je horoskope u „solidnoj“ astrološkoj firmi. Zatim su psiholozi napravili opise njihovih karaktera. Dvadeset osam profesionalnih astrologa dobilo je horoskope i, za svaki od njih, po tri opisa ličnosti, od kojih je jedan trebalo da povežu sa horoskopom. Procenat njihove uspješnosti bio je 34%, koliko se može postići i pogađanjem naslijepo.

Efekat Barnuma

Američki menadžer i vlasnik cirkusa iz devetnaestog vijeka, Fineas Barnum, govorio je da se „svakog minuta na Zemlji rodi po jedan zvekan“. Dodavao je da u programu njegovog cirkusa svako uvijek može naći nešto za sebe. Izgleda da i u horoskopima, kao i u Barnumovom cirkusu, svako nalazi nešto za sebe. Mnogo puta je dokazana njihova netačnost i logička neosnovanost, ali ih ljudi i dalje uporno čitaju. Zašto?

Zato što su horoskopi tako uopšteni i uvijeni da se mogu prenijeti na bilo koju ličnost. Dokazano je da ljudi takve neodređene iskaze još lakše prihvataju ako im se saopšti da su rezultat proučavanja njima nepoznatih faktora. Psiholozi tu pojavu, u čast vlasnika cirkusa, nazivaju *efekat Barnuma*.

Takav uopšten opis ličnosti ili predviđanje budućih događaja u stvari je samo skica povoljna za dalje ukrašavanje, osnova za ramještanje događaja, misli i osjećanja iz čitaočevog života. Horoskopi su besmislica, kaže nauka; ljudi ih i dalje kupuju. Ali ne da bi saznali nešto o sebi i svom budućem životu, već da bi razmišljali o tome i sanjarili o različitim novim mogućnostima. Horoskop je samo pokretač tih meditacija. U suštini, mogli bi svakog dana čitati isti, ili sami pisati slične i razmjenjivati sa prijateljima. Samo, u tom slučaju, izgubljen bi bio najvažniji dio rituala: podrška viših sila.

Osim što su neodređeni i prilagodljivi, horoskopi treba da budu i pažljivo sročeni, da istaknu dobre osobine, a vješto naznače mane. Svi ljudi više vole komplimente nego kritike na svoj račun. Na primjer, jedan tako vješt iskaz – *ima znakova tvrdoglavosti* – zaslužuje svaku pohvalu. To se može pročitati i kao *odlučan* ili *uporan čovjek*. Sasvim druga stvar bio bi, na primjer, izraz – *mogu se naći tragovi intelekta*.

Znak i brak

Vjerovanje da se pomoću astrološkog znaka može odrediti opis nečije ličnosti ili njegove sudbine logično dovodi do vjerovanja da ti znakovi utiču i na to da li će se neke osobe dobro ili loše međusobno slagati i razumjeti. U posljednje vrijeme, prateći porast interesovanja i sve veći broj brakova sklopljenih na osnovu slaganja astroloških znakova, takvi bračni horoskopi postali su najpopularnija manifestacija te vrste astrologije.

Problem je u tome što se takve tabele bračne poklopljivosti drastično razlikuju među sobom. U četiri date tebele, četiri različita astrologa, još se i mogu naći podudaranja u ocjeni odnosa određenih znakova muškarca i žene. Četrnaest tabela stvorilo bi daleko veću zabunu. Moguće je da ljudi konsultuju samo jednog astrologa, pa ne razmišljaju o tim problemima.

Analizu tih tabela uradili su Silverman, Kop i Hojts. Uzevši razvode kao prirodne dokaze bračne poklopljivosti ili nepoklopljivosti, proučili su astrološke znakove bivših bračnih drugova u američkoj državi Mičigen i gradu Amsterdamu. Ustanovljeno je da kombinacije znakova u ovakvim tabelama nemaju nikakve veze sa stvarnim razvedenim brakovima.

Međutim, takvi rezultati istraživanja nisu uticali na masovnu upotrebu bračnih horoskopa. Iako ima izuzetaka, poput jedne bakice koja kaže da proučava bračne tabele jer su joj dosadile obične ukrštenice, anketa je pokazala da ih većina korisnika uzima potpuno ozbiljno. Čini se da rezultate takvih istraživanja, koja imaju za cilj da dokažu da su horoskopi i slične astrološke stvari netačne i neosnovane, čitaju samo oni koji to već znaju.

Stvarni nebeski uticaji

Naša planeta i njena biosfera u cjelini, i sam čovjek kao njen dio, neprekidno su izloženi dejstvu raznih kosmičkih činilaca. Ti realni uticaji imaju opšti karakter i njihovo proučavanje aktuelan je naučni zadatak. Savremena nauka je otkrila da je nevidljivo Sunčevo zračenje koje je vrlo promjenljivo, „glavni nebeski činilac“ koji utiče na život čovjeka.

Heliobiologija

Danas postoji naučna disciplina *heliobiologija* koja proučava veze između Sunčeve aktivnosti i oboljenja čovjeka. Ona proučava uticaj Sunca na ljudski život uopšte, a nikako ne njegov uticaj na „sudbinu“ nekog konkretnog čovjeka, i otprilike ovako zaključuje – Sunce utiče na život i zdravlje Zemljana i u tome nema ničega „natprirodnog“ i „sudbinskog“, kako to zamišljaju astrolozi.

Jedan od osnivača heliobiologije je ruski naučnik Aleksandar Čiževski koji je 1915. godine objavio rad *Periodični uticaji Sunca na atmosferu Zemlje* u kome je ukazivao na vezu između fizičkih procesa u kosmosu i pojava u biosferi. Kasnije je Čiževski pokušavao da utvrdi međuzavisnost između periodičnih pojava Sunčevih pjega sa pojavom epidemija, sa pogoršavanjem zdravstvenog stanja kod nervnih i srčanih bolesnika, kao i sa učestalošću iznedanih smrtnih slučajeva (srčani i moždani udari). Pored Čiževskog, pioniri heliobiologije tridesetih godina XX vijeka bili su i francuski naučnici (M. For, G. Sardu, G. Vallo), koji su u Francuskoj osnovali *Međunarodni institut za izučavanje Sunčevog, Zemljinog i kosmičkog zračenja*. Iako su oni za svoje stavove iznosili ubjedljive dokaze prikupljene na osnovu obrade obimnog statističkog materijala, njihova istraživanja dugo su nailazila na podsmješljiv odnos mnogih naučnika – Zar se Sunce, taj drevni simbol života, može svesti na običnog ubicu?

Oslanjajući se djelimično na rezultate istraživanja japanskog istraživača M. Takate, Čiževski je smatrao da Sunce ispoljava dejstvo na sve živo neposredno (preko posebnih bioaktivnih zraka Sunca), a ne preko promjena magnetnog polja (geomagnetnih bura) ili nekog drugog posrednika. Na osnovu ogromnog statističkog materijala (desetine hiljada slučajeva) Čiževski je zaključio da na Sunčevu „uznemirenost“ prije svega reaguje nervni sistem, odnosno ljudi kod kojih je taj sistem narušen. Njegovo mišljenje ne dijele svi naučnici. Postoje oni koji sasvim odbacuju pretpostavku o Suncu kao direktnom ili posrednom uzročniku povećane smrtnosti, dok većina smatra da pogoršavanje stanja oboljelih izazivaju povremene promjene u magnetnom polju Zemlje.

Uticaj geomagnetnog polja na ljudski organizam

Bečki ljekar Anton Mesmer (1733–1815) proučavao je uticaj magnetizma na nervni sistem čovjeka i eksperimentisao liječeći oboljele magnetom. Poslije negativnog izvještaja komisije, koju je 1784. godine obrazovao Luj XVI, Mesmerovi eksperimenti sa magnetima su pali u zaborav. Kasnije je, međutim, potvrđeno da dejstvo magnetna smanjuje bolove kod ranjenika, tj. *da* magnetno polje ipak ispoljava dejstvo na čovjekov organizam. Time je otvoreno pitanje kakav je mehanizam tog dejstva i da li je to dejstvo uvijek blagotvorno?

Magnetizam se stvarno ne spoznaje nijednim od naših čula i mi tako uopšte ne primjećujemo da je Zemlja jedan veliki magnet. Međutim, uticaj magnetnog polja na organizam eksperimentalno je dokazan. Magnetne smetnje remete upravljanje raketama i otežavaju telekomunikacije. Zašto onda ne bi mogle uticati na složeni sistem kao što je ljudski organizam. Naučnici poslije Mesnera nepobitno su utvrdili da je tokom jakih poremećaja Zemljinog magnetnog polja smrtnost od infarkta preko deset puta veća nego za vrijeme dana „mirnog Sunca“. Obiman statistički materijal dokazuje da se u periodima geomagnetnih bura pogoršava zdravstveno stanje kod oboljelih od raznih bolesti, kao što su: meningitis, epilepsija, oboljenja srca i krvnih sudova. (To su periodi tokom kojih se, zbog povišene nervne napetosti, povećava i broj automobilskih nesreća i samoubistava.) Uticaj je najizraženiji kod starih i bolesnih ljudi koji su osjetljiviji na spoljne uticaje. Nervni sistem organizma zdravog čovjeka sposoban je da se prilagodi svim promjenama u okolini.

Magnetne bure

Početkom XVII vijeka Galilej je otkrio *Sunčeve pjeg*e. Kasnije je uočeno da se broj pjega periodično mijenja. Pjega su usamljena ostrva na površini Sunca koja posjeduju jaka magnetna polja, stotine puta jača od okolnih dijelova, i hiljadu puta jača od magnetnog polja Zemlje. Iz tih ognjenih vrtloga izbijaju mlazevi naelektriziranih čestica (protona, elektrona i dr.) koji dopijevaju do Zemljine atmosfere. Većina tih čestica ne stiže do površine Zemlje, nego ostaju zarobljene u „magnetnoj paučini“ – duž silnica magnetnog polja naše planete. Pri povećanoj aktivnosti Sunca na njegovoj površini se odigravaju erupcije snažnije nego što bi bila istovremena eksplozija desetine hiljada atomskih bombi. Tada snopovi Sunčevih kosmičkih zraka remete geomagnetno polje i uzrokuju tzv. *magnetne bure* i sisanje gasova u polarnim oblastima – *polarnu svjetlost*. Mjerenja koja su izvršena na satelitima i kosmičkim stanicama pokazala su da je intenzivnost kosmičkog zračenja nastalo tokom Sunčevih erupcija stotinama puta veća nego u mirnim periodima.

Bez obzira da li između našeg zdravlja i aktivnosti Sunca postoji direktna ili indirektna veza, nesumnjivo je da povećanje broja Sunčevih pjega nagovještava opasnost. Masovna pojava pjega može se predvidjeti, jer se maksimumi Sunčeve aktivnosti pravilno smjenjuju u 11-godišnjim intervalima. Tako je posljednji

maksimum Sunčeve aktivnosti bio 2002. godine, sljedeći će biti 2013, i tako redom. Danas u mnogim svjetskim gradovima postoje specijalne medicinske službe za praćenje Sunčeve aktivnosti koje upozoravaju na oprez građane i osoblje bolnica u slučaju snažnih Sunčevih erupcija i magnetnih bura. Informacije o geomagnetnoj aktivnosti sasvim su obična stvar u mnogim dnevnim novinama.

Nastojeći da budu aktuelni astrolozi, uz pomoć „mangupa“ u redovima astronoma, pokušavaju da rezultate heliobiologije ugrade u svoje teorije povezujući uticaj planeta sa promjenama u geomagnetnom polju – raspored planeta utiče na Sunčevu aktivnost, Sunčeva aktivnost utiče na magnetno polje Zemlje, a izmjene magnetnog polja na kraju utiču na ljudski plod i određuju trenutak rođenja i sudbinu rođenog. S tim u vezi astrologiju lažno predstavljaju pod imenima kao što su „kosmička biologija“, „astrobiologija“ ili „astro-medicina“, mada ni sa jednom od tih naučnih disciplina astrologija nema ništa zajedničkog.

Kosmički uticaji imaju globalan karakter i oni utiču na svu biosferu u cjelini. Kako će se to odraziti na zdravlje konkretnog čovjeka, to niko ne može reći jer su previše složene i mnogobrojne te međuzavisnosti (lične i društvene) da bi se svele na astrološke znakove. Zato naučnici na pitanje – *Živimo li pod znakom Zodiijaka?* – obično slikovito odgovaraju – *Čovjek je neodvojivi dio kosmosa i zaista živi pod „znakom“, ali ne Zodiijaka, nego kosmosa u cjelini.*

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Đordano Bruno (1548–1600)

Italijanski filozof, protivnik vladajućeg crkvenog učenja toga doba, i vatreni pobornik Kopernikovog učenja, rođen je 1548. godine (pet godina po izlasku Kopernikovog djela) blizu Napulja. Zamonašio se u petnaestoj godini. Proizveden je u sveštenika 1572. godine i ubrzo stekao stepen doktora filozofskih nauka. Kada je saznao da mu se zbog njegovog smjelog istupanja protiv zastarjelog crkvenog učenja sprema sudski proces, razmonašio se 1575. godine i sklonio se u Rim. Od tada počinje njegovo dugo bježanje i lutanje po Evropi: sjeverna Italija, Švajcarska, Francuska, Njemačka, Češka i Engleska. U Londonu je na italijanskom jeziku objavio niz knjiga, među kojima i knjigu „O beskonačnosti, vasioni i svjetova“ (1584).

Bruno je svugdje dosljedno izlagao svoje učenje, i dalje razvijao Kopernikov heliocentrični sistem. Govorio je da Sunce nije centar vasioni, da u vasioni postoji beskonačno mnogo zvijezda sličnih Suncu i beskonačno mnogo naseljenih svjetova, da u cijeloj vasioni važe isti prirodni zakoni kao i na Zemlji. Sve je to direktno podrivalo kruto crkveno učenje. Crkva ga je javno spalila 1600. godine na Cvjetnom trgu u Rimu. Tu mu je 1889. godine podignut spomenik. Na postolju spomenika piše njegovo ime, i ispod: „Od vijeka ko-ga je predvidio, tu gdje je gorjela lomača“.

Đordano Bruno je ušao u istoriju nauke jer je kasniji razvoj astronomije potvrdio sve njegove tvrdnje. U istoriji nauke on ima svoje počasno mjesto, i kao primjer neustrašive borbe za naučnu istinu.

5. ODABRANA LITERATURA

- » Gledić, Vojislav: *Začetnik naučne revolucije*, Oktoih i Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica – Srpsko Sarajevo, 2003.
- » Đurković, P. M.: *Kepler i savremeni pogled na Sunčev sistem*, Velike epohe u razvoju astronomije, „Popularna nauka“, br. 2, Kolarčev narodni univerzitet, Beograd, 1974, str. 27–46.
- » Kazoli, Fabjen: *Kretanja Zemlje*, Zrnca nauke 3, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva i Društvo fizičara Srbije, Beograd, 2004, str. 1–27.
- » *Koliko je sati u Parizu, Pekingu i Sidneju?* – Izučavanje vremenskih zona, Predavanje prirodnih nauka, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004, str. 57–75.
- » Popović, B.: *Planeta na vrhu pera*, Velike epohe u razvoju astronomije, Popularna nauka, br. 2, Kolarčev narodni univerzitet, Beograd, 1974, str.47–65.
- » Tadić, Milutin: *Astronomija – pogled u zvezdano nebo*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.

- » Tadić, Milutin: *Matematička geografija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- » Tošić, G., Tadić, M.: *Hilandarski monah Lazar – prvi srpski časovničar*, Eparhija šumadijska, Kragujevac, 2004.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

- Crnogorsko astronomsko društvo, Podgorica
- » <http://nvinfo.me/item/crnogorsko-astronomsko-drustvo-Podgorica/>
Astronomsko društvo „Ruđer Bošković“, Beograd
 - » <http://www.adrb.org/>
Astronomska opservatorija „Zvezdara“, Beograd
 - » <http://www.aob.rs/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

- 1. Rotacija Zemlje:** 1) Riječi koje nedostaju, redom: *rotira; Polovi; dan; 24; jednog*. 3) Riječi koje nedostaju, redom: *dnevna; zapada; rotacije; stvarno; obdanica*.
 - 2. Zonalno vrijeme:** 1) Riječi koje nedostaju, redom: *istočno; „ispred“; prije; kasnije; meridijanu*.
 - 3. Revolucija Zemlje:** 1) Riječi koje nedostaju, redom: *revolucija; rotacije; godinu; Prestupna; elipsa; rotaciona*; 3) Riječi koje nedostaju, redom: *revolucije; Polove; dugodnevice; kratkodnevice; decembra*.
 - 4. Polarni dani i polarne noći:** 1) Riječi koje nedostaju, redom: *polarnik; iznad; duži; južnoj; Polovima*.
 - 5. Smjena godišnjih doba:** 1) Riječi koje nedostaju, redom: *revolucije; visina; jače; astronomske; najvišu*;
4) Riječi koje nedostaju, redom: *najvećim; 21. juna; najmanjim; 22. decembra; manju*.
 - 6. Toplotni pojasevi:** 4) Riječi koje nedostaju, redom: *žarkom; povratnici; hladnim; polarnicima; zenitu*.
- 6)

Toplotni pojas	Granične paralele (geografske širine)	
		Bliža Sjevernom polu
Sjeverni hladni	Sjeverni polarnik (66,5°N)	
Sjeverni umjereni	Sjeverni povratnik (23,5°N)	Sjeverni polarnik (66,5°N)
Žarki	Južni povratnik (23,5°S)	Sjeverni povratnik (23,5°N)
Južni umjereni	Južni polarnik (66,5°S)	Južni povratnik (23,5°S)
Južni hladni		Južni polarnik (66,5°S)

7)

Toplotni pojas	Visina Sunca Dužina obdanice	Toplotni uslovi	Godišnja doba
Umjereni pojasevi (sjeverni i južni)	Normalna smjena dana i noći.	Ni previše toplo – ni previše hladno.	Izražena sva četiri godišnja doba.
Žarki pojas	Sunce dva puta godišnje u zenitu.	Uvijek žarko.	Nema smjene godišnjih doba. Idući ka granicama pojasa pojavljuje se sušno i kišno doba.
Hladni pojasevi (sjeverni i južni)	Ljeti se javljaju polarni dani, a zimi – polarne noći.	Hladno preko cijele godine.	Duga i hladna zima – kratko i svježije ljeto.

Ukrštene riječi: 1. KOPERNIK; 2. REVOLUCIJA; 3. PODNE; 4. POLOVI; 5. EKVATOR; 6. PARALELE. Pojam u okviru je KEPLER.

5

Vode na Zemlji

1. OBRAZOVNO-VASPIITNI ISHOD 5

Na kraju učenja učenik će moći/bit i sposoban/bit i u stanju da: objasni osnovne pojave i oblike voda na Zemlji i njihov značaj za život.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » objasne proces kruženja vode u prirodi i nastanak padavina;
- » razlikuju osnovne oblike i pojave voda (okeani, mora, jezera, lednici, rijeke);
- » razlikuju oblike razuđenosti obala;
- » objašnjavaju osobine i kretanje morske vode (talasi, plima, oseka, morske struje);
- » objašnjavaju pojmove: podzemne vode, izvor, vrelo, vrulja, ušće, delta, vodostaj, rječno;
- » korito, rječna mreža, rječni sistem;
- » analiziraju problem nestašice čiste vode;
- » procjenjuju o tehnološkom razvoju.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitaog ishoda:

Nastavnik/nastavnica treba da povezuje gradivo s postojećim školskim i vanškolskim znanjima i iskustvima učenika/učenica.

Nastavnik/nastavnica treba da upućuje i podstiče učenike/učenice da iz literature, s interneta, iz medija, audio i video zapisa itd. sistematski prikupljaju informacije o ovoj temi. Posebno treba da naglašava problem zagađenosti voda i sve veći problem nestašice čiste vode. Sadržaj ove nastavne teme nastavnik/nastavnica obogaćuje filmskim, tekstualnim, ilustrativnim materijalom. Nastavnik/nastavnica treba da planira posjetu nekom od vodnih objekata u kraju i okolini, učenici prikupljaju određeni materijal, obavljaju jednostavna ispitivanja (neposredno ili u školi).

- a) Sadržaji/pojmovi – hidrosfera, ostrva, poluostrva, zalivi, moreuzi, zemljouzi, plima, oseka, morske struje, salinitet, podzemne vode, izvor, vrelo, vrulja, ušće, delta, vodostaj, rječno korito, kanjon, rječna mreža, rječni sistem
- b) Aktivnosti učenja – na konkretnom primjeru analiziraju značaj voda za život; na karti svijeta pokazuju najveća ostrva, poluostrva, zalive, moreuze; na nijemoj karti svijeta različitim bojama unose tople i hladne morske struje; rade esej na temu voda svog kraja.
- c) Broj časova realizacije (okvirno) 4+5

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

SVJETSKI OKEAN, neprekidni vodeni omotač Zemlje koji okružuje kontinente i ostrva; 99% od sume soli čine joni natrijuma, magnezijuma, kalijuma, kalcijuma, hlora i sumpora; srednja koncentracija rastvora soli iznosi 35 g/l. Osnovni je dio hidrosfere. Zauzima oko 70,8% površine Zemljine lopte. Srednja dubina je 3 795 m, najveća dubina 11 022 m (Marijanski rov u Tihom okeanu), zapremina vode 1 370 miliona km³. Dijeli se na četiri glavna dijela (okeana): Tih, Atlantski, Indijski i Sjeverni ledeni okean.

MORE, dio okeana, više ili manje odvojen od njega kopnom ili uzvišenjima podvodnog reljefa; razlikuje se od otvorenog dijela okeana uglavnom postojanjem vlastitog hidrološkog i klimatskog režima. Morima se takođe nazivaju i neka velika jezera (npr. Aralsko, Mrtvo). Po stepenu izolovanosti i osobenostima hidrološkog režima, mora se dijele na unutrašnja, ivična i međuostrvska, a po geografskom položaju – na međukontinentalna i unutarokontinentalna.

UNUTRAŠNJE MORE, more koje duboko zalazi u kopno i preko moreuza komunicira s okeanom ili drugim morem. U zavisnosti od hidrološkog režima, unutrašnja mora se dijele na unutarokontinentalna (npr., Crno more, Bijelo more) i međukontinentalna (Sredozemno more, Crveno more).

IVIČNO MORE, dio okeana koji se nalazi uz kontinent, djelimično odvojen od okeana poluostrvima, ostrvima i pragovima. Ivično more je smješteno na šelfu i kontinentalnoj padini (npr., Barentovo, Laptevsko, Norveško more i dr.).

PLIMA, periodična kolebanja nivoa okeana (mora) izazvana silama teže Mjeseca i Sunca (morske plime). Pod uticajem istih sila dolazi do deformacije tvrdog tijela Zemlje (Zemljine plime) i kolebanja atmosferskog pritiska (atmosferske plime). Mjesečeva sila koja stvara plimu gotovo je 2,2 puta veća od Sunčeve sile koja stvara plimu. Zato plima u velikoj mjeri zavisi od Mjeseca. U osnovi se razlikuju tri tipa plime: poludnevni, mješoviti i dnevni. Visina plime na otvorenom okeanu je obično oko 1 m, a na obalama do 18 m (zaliv Fandi u Atlantskom okeanu).

MORSKE STRUJE – OKEANSKE STRUJE, progresivno kretanje mase vode u morima i okeanima, uslovljeno različitim silama. Morske struje mogu nastati usljed trenja vjetra o površinu mora, neravnomjernog rasporeda temperatura i slanosti vode, nagiba nivoa vode itd. Po fizičko–hemijskim svojstvima dijele se na tople, hladne, struje sa povišenom slanošću, struje sa sniženom slanošću. Na pravac morskih struja veliki uticaj vrši sila Zemljinog obrtanja (*Koriolisova sila*) koja skreće struje na sjevernoj polulopti udesno, a na južnoj ulijevo, a takođe i na konture obala i reljef dna.

IZDAN, podzemna voda koja pod uticajem gravitacije ispunjava pore, pukotine i šupljine u rastresitom zemljištu iznad neke nepropustljive podloge. Donja granica izdana je stalna, dok se gornja koleba u zavisnosti od klimatskih uslova. Sva voda u izdana je povezana i kreće se u pravcu u kom je nagnuta vododržljiva podloga. Mjesta na Zemljinoj površini gdje izbija izdanska voda, nazivaju se izvori.

ARTEŠKA IZDAN (po francuskoj pokrajini Artua, gdje se ovakve vode odavno koriste), izdan koji nema slobodan gornji nivo, nego je zatvorena između dva vododržljiva sloja. Voda u arteškom izdanu uvijek je pod pritiskom.

PONORNICA, stalni ili periodični tokovi u krečnjačkim terenima koji obično izvire na jednom kraju kraškog polja, a na drugom poniru i dalje teku podzemno. Neke se ponornice opet mogu pojaviti na površini ili na dnu mora u obliku vrulja. Trebišnjica u Popovom polju (Republika Srpska) je najduža ponornica na svijetu (97 km). U istom značenju rjeđe se upotrebljava izraz *ponikvica*.

LEDNIK – GLEČER, prirodna koncentracija leda atmosferskog porijekla, koja se pod uticajem sile teže kreće iz predjela iznad snježne granice u niže predjele. Javljuju se u oblastima u kojima se tokom godine izlučuje više čvrstih padavina nego što se otapa ili isparava. Ukupna površina savremenih lednika iznosi oko 16 miliona km² (11% površine kopna). Osnovni tipovi lednika su planinski i kontinentalni. Prvi zauzimaju prvenstveno negativne forme reljefa, a drugi zauzimaju mnogo miliona km², pokrivajući i planinski reljef.

3. KORAK DALJE

Šta je (ko je) El Ninjo?

Cunami

Terenski rad na proučavanju voda

Šta je (ko je) El Ninjo?

Dvije morske struje u Tihom okeanu posebno su zanimljive. Humboltova struja koja nosi ime njemačkog naučnika koji ju je opisao i otkrio, poznata po izuzetnom bogatstvu živog svijeta. Milionima godina ova stru-

ja nosi hladnu vodu iz „rikajućih četrdesetih“ i „pomamnih pedesetih“ širina južne polulopte ka ekvatoru, i s tačnošću poštanskog voza održava putanju i brzinu (15 milja na dan). Druga morska struja, sa zvučnim španskim imenom El Ninjo, niti se nalazi na uobičajnim geografskim kartama, niti se pojavljuje svake godine. Ali ako se pojavi – o tome će pisati sve novine i naučna štampa cijelog svijeta, a posljedice njene pojave osjetit će se na obalama cijelog Tihog okeana, pa i dalje...

Uočena prvi put 1726. godine, ta čudna morska struja utiče na klimu cijele naše planete. Do danas nije potpuno jasno usljed čega se ona javlja, i nemoguće je predvidjeti kada će se pojaviti i kakve će posljedice izazvati. Naučnici se oko toga spore, ali jedno je jasno: s vremena na vrijeme jugoistočni pasatni vjetrovi koji postoje duvaju iz oblasti koja je na oko 5° južne geografske širine i prisiljavaju tople vode pasatne struje da teku ka zapadu, iz nekog razloga prestaju da duvaju ili odjednom gube znatan dio svoje snage. I tada se gigant-ske mase vode sa zapada Tihog okeana usmjeravaju ka obalama Južne Amerike, obrazujući „obrnutu južnu pasatnu struju“. Zbog stalnog dejstva dvije silne morske struje u priekvatorskom pojasu, nivo zapadnog dijela Tihog okeana je za 20 cm viši od nivoa istočnog dijela. I kada se „isključiti“ okeanski „klip“ koji tjera vodu na zapad, ona će se, prirodno, ustremiti tamo gdje je nivo okeana niži. Iako se i dalje vode diskusije oko uzroka povremenog prestanka duvanja jugoistočnog pasata, jedno je jasno – upravo je u tome uzrok pojave El Ninja.

Narušavajući uobičajen tok morskih struja, ova topla okeanska struja jednom u 7–10 godina teče uz obale Južne Amerike. To se obično dešava uoči Nove godine kada katolici, koji preovlađuju u Latinskoj Americi, slave Božić. Zato je ta struja i dobila naziv El Ninjo (što na španskom jeziku znači „mladenac“).

Kada se približi obalama Perua i Ekvadora, El Ninjo se progurava između kopna i Humboltove struje odbacujući tu struju na pučinu i potiskujući je u dubinu. Svi meteorološki uslovi u priobalnoj zoni korjenito se mijenjaju. A s promjenom klime mijenjaju se i uslovi za opstanak živog svijeta – prvo u Južnoj Americi, a zatim i u Jugoistočnoj Aziji. Naredne godine vremenske anomalije dosežu do sjevernijih oblasti, pa čak i do Evrope. Tako je svako od nas osjetio bar „jeku“ El Ninja.

Na primjer, pod uticajem El Ninja u zimu 1982. godine temperatura vode kod ostrva Galapagos dostigla je 30°C (5°C više od uobičajne). Sa ostrva su otplivali morski lavovi, i odletjele morske ptice. U obično sušnim priobalnim Perua i Ekvadora počele su da liju kiše koje su izazvale katastrofalne poplave. Milioni morskih ptica koje naseljavaju „guanova ostrvca“ uginule su u svojim gnijezdima, zatrpane blatnim bujicama. Posebno su stradali morski gavranovi, kojih je preživjelo svega 10%. Uz obale Perua oštro je opao ulov ribe. Sardele su otplivale za hladnim vodama daleko na zapad, tako da ih ribarske brodice, napravljene za priobalni ribolov, nisu mogle pratiti. Privreda Perua pretrpjela je ogromnu štetu koju su još više uvećale katastrofalne poplave.

Odsustvo pasata izazvalo je povećanje vazdušnog pritiska nad Indonezijom i sjevernom Australijom. Umjesto očekivane kišne sezone, tu je zavladao suša, sjetva riže je onemogućena, a u džunglama su se pojavili požari koji su zahvatili velike površine na Kalimantanu, Sumatri i Malaki. Naglo povećanje temperature vode na istoku okeana promijenilo je uobičajnu sliku smjene zona niskog i visokog vazdušnog pritiska nad okeanom. Moćni cikloni izazvali su neviđene olujne vjetrove na obalama Kalifornije i Aljaske.

Još bi se dugo moglo nastaviti nabranje vremenskih anomalija i stihijnih nevolja povezanih sa El Ninjom. Ali i bez toga je jasno da se ničega dobrog od „mladenca“ ne može očekivati. To je potvrdila pojava El Ninja 1996. godine, koja je izazvala nove nevolje u priobalju Tihog okeana.

Većina nas teško da će ikada ploviti Tihim okeanom. Ali gledajući kartu svijeta sa ucrtanim crvenim i plavim strelicama morskih struja, ne možemo a da ne pomislimo na to kako je mali ovaj svijet, kako su tijesno na našoj maloj planeti povezana mjesta, naizgled daleko jedna od drugih, pojave i procesi, i kako se na neočekivan način odražavaju na našu sudbinu prirodne anomalije nastale hiljadama kilometara daleko, slično struji El Ninjo.

Cunami

Opštepoznato je da je vjetar uzročnik morskih talasa. Zato se oni kreću brzinom vjetra – dvadeset do trideset kilometara na čas, mada za vrijeme uragana dostižu brzinu i do sto kilometara.

Ali u okeanu postoje i sasvim drugačiji, ogromni i strašni talasi. Oni zahvataju svu masu morske vode, do samog dna, i jure brzinom aviona: osamsto kilometara na čas! U Japanu, gdje je nesrećno iskustvo „poznanstva“ s ovim talasima duže nego drugdje, te čudovišne talase nazvali su *cunami*. Na japanskom jeziku to znači „veliki talas u luci“. Dužina talasa, tj. rastojanje između dvije „grbe“ talasa, kod običnih vjetrovih talasa iznosi, deset do četrdeset, najduže trista metara. A kod cunamija dužina talasa dostiže trista kilometara – hiljadu puta više!

Postoji nekoliko uzroka nastanka cunamija. Najčešće su to podvodni zemljotresi koji „prodrnavaju“ svu debljinu okeana u epicentralnoj oblasti i odašilju talase na sve strane.

Cunami može nastati i usljed vulkanske erupcije, kao što se to desilo prilikom eksplozije vulkana Krakatau u Indoneziji. I na kraju, ogromni talas može se obrušiti na obale pod dejstvom tropskog ciklona ili tajfunu.

Na pučini je cunami skoro neprimjetan. Gigantski talas je toliki da se brod, koji je podignut na njegov greben, počinje polako spuštati tek poslije nekoliko minuta. Pri tome, visina podizanja ne prelazi jedan do dva metra. Druga je stvar u priobalju. Nailazeći svom svojom masom u plićak, cunami dostižu visinu trideset do četrdeset metara (a u uskim zalivima nekada i sto metara) brišući sve sa obale, ljude i građevine, i odnoseći čamce i brodove kilometrima u dubinu kopna. Rušilački cunami 16. decembra 2004. godine obrušio se na obale Jugoistočne i južne Azije i izazvao smrt preko 200 000 ljudi.

Često biva da se pred udarom cunamija nivo mora snižava tako da se morsko dno ogoli daleko od obale. A onda iznenada, dolazi gigantski talas. Pri tome cunami zna dolaziti jedan za drugim, s tim da je svaki naredni veći i strašniji od prvog. Bilo je slučajeva kada su talasi dolazili dvadeset pet puta zaredom!

Za posljednjih 2 500 godina zabilježeno je preko 400 cunamija. Najvjerovatnije je da ih je bilo nekoliko hiljada, ali podaci o tome nijesu sačuvani. Najčešće su cunami pojavljivao u Japanu (85 slučajeva), u Indoneziji i na Filipinima (60 slučajeva), na pacifičkim obalama Južne Amerike (preko 50 slučajeva), na Havajskim ostrvima (oko 40 puta). U Atlantskom okeanu, i na obalama Evrope, cunami se rjeđe pojavljuje.

Rušilački cunami na Japanskim ostrvima prosječno se javlja četiri puta u sedam godina. Talasi uništavaju cijele gradove, ginu desetine hiljada ljudi, tone hiljade brodova. Posljednji put rušilački cunami u Japanu zabilježen je 1964. godine.

Mnogo vjekova ljudi pokušavaju da nauče da predkažu pojavu cunamija. Ali tek su u XX vijeku postignuti određenu uspjesi u tom smislu. Službe obavještavanja o cunamija postoje sada u Japanu, na pacifičkoj obali SAD-a, na Novom zelandu i u Rusiji. Za predskazanje katastrofalnih talasa koriste se dva instrumenta: seizmograf – koji signalizira da se negdje desio zemljotres, i mareograf – koji bilježi podizanje ili spuštanje morskog nivoa.

Ako se zemljotres desio pod vodom, i ako je poznata udaljenost epicentra od obale, onda se može približno odrediti vrijeme koje je potrebno cunamiju da dođe do obale ostrva ili kontinenta. Mareografi su učvršćeni na plovcima daleko od obale i dosta vremena prije katastrofe na obalu šalju upozoravajuće signale o promjeni nivoa mora.

Međutim, nerijetko se dešava da se zemljotres registruje, a da ne bude praćen cunamijem. Poslije dvije-tri lažne uzbune ljudi prestaju reagovati na upozorenja o opasnosti od cunamija... i eto nesreće. Dešava se takođe, da zemljotres izbacii iz stroja mereografe i da signal upozorenja izostane. Jednostavno rečeno, sistem upozorenja o cunamiju još je daleko od savršenstva.

Terenski rad na proučavanju voda

Za proučavanje je najbolje izabrati rječicu, potok ili jezero, a takođe i izvor. Ako ih u blizini nema, može se izabrati neko jezerce, vještačko jezero, kanal ili močvara.

Pribor: flaša sa plutanim čepom, termometri za mjerenje temperature vazduha i vode, plovak, vodomjerna letva, metarska traka, bijeli disk za određivanje providnosti vode, jak konopac sa čvorovima uvezanim na svakih metar dužine, i konopac sa tegom na kraju za mjerenje dubine.

Način rada

1. Opšte karakteristike voda u lokalnoj sredini mogu se sagledati razgledanjem okoline sa najpogodnije tačke:
 - odrediti na kojim su stranama svijeta smješteni vodni objekti;
 - uraditi crtež koristeći uslovne znake;
 - procijeniti u kojoj je mjeri sredina obezbijeđena vodom (u izobilju, dovoljno, manjak);
 - saznati nazive vodnih objekata, prirodnih i vještačkih, uočiti u kom su reljefnom sklopu smješteni i kako su međusobno povezani.

2. Proučavanje podzemnih voda:

- odrediti oblike reljefa na mjestu gdje podzemna voda izbija na površinu, zatim vrstu stijena, način izbijanja vode, kolika je izdašnost izvora i kuda otiče voda;
- pri mjerenju temperature vode termometar treba držati u vodi sve dok se stub žive (ili alkohola) sasvim ne zaustavi; temperaturu vode treba uporediti sa temperaturom vazduha;
- pri procjenjivanju svojstava vode, prvo procijeniti osjeća li se neki miris. Napuniti flašu vodom, začepiti i pogledati prema svjetlosti da li je možda mutna. Po povratku ostaviti vodu da odstoji i vidjeti ima li kakvog taloga. Naliti malo odstajale vode u metalni tanjirić i poslije isparavanja pogledati kakav je trag ostao;
- osmotriti mjesto izvora, pravac toka, uticaj vode na reljef – gdje ona spira i raznosi podlogu, a gdje taloži nošeni talog;
- eksploatacija i zaštita voda stalna je tema koja se provlači pri razgledanju okoline i razgovoru sa lokalnim stanovništvom.

3. Proučavanje rijeka (potoka):

- pravac rječnog toka određuje se pomoću kompasa. Pomoću karte ili iz razgovora sa lokalnim stanovništvom ustanovljuje se gdje rijeka izvire i gde joj je ušće;
- širina i dubina mjeri se kod manjih rijeka i potoka ako u blizini postoji most. Širina se određuje pomoću metarske trake ili konopca sa čvorovima, a dubina pomoću vodomjerne letve ili konopca sa tegom na kraju. Dubina se mjeri na raznim dijelovima korita, pored obala i na sredini rijeke;
- za mjerenje brzine toka treba izabrati pravolinijski dio rijeke, baciti plovak, zabilježiti mjesto i vrijeme. Zatim treba ići obalom nizvodno, sa časovnikom u ruci. Poslije jedne minute izmjeri se put koji je preplovio plovak. Taj put u metrima, podjeljen sa 60, daje brzinu rječnog toka u metrima po sekundi;
- opis korita i obala rijeke sastoji se od uočavanja karaktera i krivudavosti korita, erodiranosti obala, količine rječnog nanosa, plićaka, pritoka i izvora. Pri opisu površine vode (glatka, blago zatalasana, zatalasana) uzeti u obzir vjetar, njegov pravac i jačinu. Izvući zaključak o zavisnosti pravca i karaktera toka rijeke od reljefa;
- svojstva rječne vode određuju se na isti način kao i svojstva podzemne vode. Za određivanje providnosti vode koristi se bijeli disk koji se spušta u vodu konopcem sa tegom na kraju. Dubina u metrima na kojoj disk više nije vidljiv, predstavlja providnost rječne vode;
- na osnovu posmatranja i razgovora sa lokalnim stanovništvom procijeniti u kojoj je mjeri rijeka ugrožena eksploatacijom i zagađivanjem vode i predložiti mjere zaštite.

4. Proučavanje jezera (vještačkih jezera):

Najbolje je jezero (vještačko jezero) proučavati u cjelini. Ako je jezero veliko, onda treba izabrati dio koji se može sagledati sa obale:

- veličina jezera procjenjuje se odoka;
- uočava se ima li jezero pritoke i otoku;
- proučavanje obale, svojstava vode, načina korišćenja i ugroženosti izvodi se na isti način kao i kod rijeke.

5. Proučavanje močavara

Pri proučavanju močvara treba izabrati odgovarajuće načine, prethodno opisane kod podzemnih voda, rijeka i jezera.

Na kraju, u zaključku o vodama lokalne sredine, treba reći kakve vode postoje, ima li ih dovoljno, kako se i u kojoj mjeri koriste, da li su zagađene, kako da se uredi i zaštite.

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Žak Iv Kusto (1910–1997)

Žak Iv Kusto je rođen 11. juna 1910. godine u francuskom gradu Sen-Andre-de-Kizbak. Završio je Višu nacionalnu vojno-pomorsku školu. Godine 1933. služio je na Bliskom Istoku, a poslije je prešao u vojno-pomorsku avijaciju. Poslije saobraćajne nesreće, u kojoj je jedva preživio, napustio je vojnu karijeru. U Tulonu se Kusto oženio i stekao prijatelje (Filip Taje i Frederik Dima) uz koje se zainteresovao za podvodni svijet. Zajedno sa inženjerom Emilom Ganjanom, Kusto je 1943. godine konstruisao autonomni aparat za disanje pod vodom – akvalang.

Mladog istraživača je privlačila ideja da snima filmove o podvodnom životu. Žak Iv Kusto je osnovao sopstveno filmsku kompaniju „Ujedinjene ajkule“ koja je distribuirala većinu filmova koji su snimljeni pod rukovodstvom Kustoa.

Godine 1950. Kusto je kupio i opremio minolovac „J-826“. Preimenovan u „Kalipso“ taj brod je, kao baza za istraživanje podvodnog svijeta, prešao hiljade kilometara po okeanima. Kusto se odlikovao nevjerovatnom radinošću. On je konstruisao minijaturna podvodna plovila i podvodne domove u kojima su mjeseci živjeli akvalangisti. Skoro da se ne može naći čovjek koji je bio tako bezuslovno predan istraživanju mora. Zalagao se za obazriv odnos prema morskoj flori i fauni smatrajući da je okean budućnost čovječanstva. Njegovi filmovi su dobili tri „Oskara“ i mnoštvo drugih nagrada. Kusto nije pao duhom čak ni poslije smrti mlađeg sina. Umro je 1997. godine, ostavivši za sobom više od 80 filmova i 35 knjiga.

5. ODABRANA LITERATURA

- Gislen, de Marsij: *Kruženje vode u prirodi*, Zrnca nauke 3, „Zavod za udžbenike i nastavna sredstva“ i „Društvo fizičara Srbije“, Beograd, 2004, str. 28–63.
- Dukić, Dušan: *Hidrologija kopna*, „Naučna knjiga“, Beograd, 1982.
- Karson, R. L.: *More oko nas*, „Tehnička knjiga“, Beograd, 1952.
- Krosvel, Ken: *Vasiona u ponoć*, „Moć knjige“, Beograd, 2003.
- Stražičić, Nikola: *Pomorska geografija svijeta*, „Školska knjiga“, Zagreb, 1987.
- Tadić, Milutin: *Matematičko-geografsko određenje potonuća „Titanika“*, Globus, br. 23, (1998), Srpsko geografsko društvo, Beograd 1998, str. 91-100.
- Tadić, Milutin: *Granica kopnene i vodene polulopte*, Globus, br. 267, (2001), Srpsko geografsko društvo, Beograd 2001, str. 69–74.
- Xirl, Voker: *Leteći cirkus fizike*, „Vuk Karadžić“, Beograd, 1986.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Hidrometeorološki zavod Crne Gore

» <http://www.meteo.co.me/>

Pomorski fakultet, Kotor

» <http://www.pfkotor.ucg.ac.me/>

Pomorski muzej, Kotor

» <http://www.museummaritimum.com/mn/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Hidrosfera: 1) Šema kao u Udžbeniku.

2. Razuđenost morske obale: 1) **Ostrva:** 1) Grenland; 2) Nova Gvineja; 3) Kalimantan (Borneo); **Poluostva:** 1) Arabijsko poluostrvo; 2) Indijsko poluostrvo; 3) Indokina; **Rtovi:** 1) rt Dobre nade; 2) rt Horn; 3) Nordkap. 2) **Mora:** 1) Južno kinesko more (Filipinsko more); 2) Koralsko more; 3) Arabijsko more; **Zalivi:** 1) Bengalski zaliv; 2) Meksički zaliv; 3) Hadsonov zaliv. 3).

Moreuz		Razdvaja kopna	Spaja okeane (mora)
1.	Drejkov prolaz	Ognjene Zemlje i Antarktide	Atlantski i Tihi okean
2.	Magelanov prolaz	Ognjenu zemlju i „ostatak“ Južne Amerike	Atlantski i Tihi okean
3.	Malajski prolaz	Malajsko poluostrvo i ostrvo Sumatru	Andamansko more i Južno kinesko more
4.	Beringov moreuz	Evroaziju i Sjevernu Ameriku	Sjeverni ledeni i Tihi okean
5.	Gibraltar	Evropu i Afriku	Atlantski okean i Sredozemno more

4) a) Sjeverno more (ostalo su sredozemna mora); b) Labrador (ostalo su ostrva); v) Suecki kanal (ostalo su „prirodni“ morski prolazi); g) Gibraltarski moreuz (ostali moreuzi spajaju okeane).

3. Kretanje vode Svjetskog okeana: 1). Riječi koje nedostaju, redom: *mijena; struje; Golfska; hladne; polarnih*; 2) 1) b; 2) v; 3) g; 4) a.

4. Privredni značaj i zagađenost Svjetskog okeana: 1) +; +; +; prazno; prazno

2) Riječi koje nedostaju, redom: *nafta; miješa; mrlja; isparavanje; tankera*.

5. Podzemne vode: 1) 1) v; 2) a; 3) g; 4) b. jezero (ostalo su podzemne vode).

6. Rijeke: 2) 1) Amazon; 2) Nil; 3) Jancekjang; 4) Misisipi; 5) Huangho; 6) Kongo; 7) Mekong; 8) Amur; 9) Lena; 10) Mekenzi; 3) 1) g; 2) v; 3) a; 4) b.

7. Jezera i led na Zemlji: 1) 1) Kaspijsko jezero; 2) Gornje jezero; 3) Ukereve (Viktorija); 4) Hjuron; 5) Mičigen; 6) Aralsko; 7) Tanganjika; 8) Bajkalsko; 9) Veliko medvjede; 10) Malavi; 2) a) Skadarsko jezero (ostala jezera su vještačka); b) Bajkalsko jezero (ostala jezera su slana); v) jezero Tanganjika (ostala jezera pripadaju tzv. velikim američkim jezerima); 3) Prazno; prazno; +; +; +; prazno; +.

Ukrštene riječi: 1. TANGANJIKA; 2. VIKTORIJA; 3. IRI; 4. NJASA; 5. EROVO. Pojam u okviru je GORNJE (jezero).

Asocijacija

A: TALAS (klif, vjetar, more);

B: ZEMLJOTRES (epicentar, hipocentar, podrhtavanje);

V: PERL BAK (Amerika, književnica, Kina);

G: DNO (čaća, bunar, more).

Konačno rješenje je CUNAMI.

6

Predstavljanje Zemljine površine

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 6

Na kraju učenja učenik će moći/biti sposoban/biti u stanju da:
Obrazlaže i primjenjuje predstavljanje zemljine površine, da se orijentiše na karti i prirodi.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » navodi načine prikazivanja Zemljine površine i upoređuje ih;
- » klasifikuje elemente geografske karte;
- » predstavi geografske sadržaje na kartama;
- » objašnjava pojmove: uporednici, meridijani, ekvator, povratnici, polarnici, Grinič;
- » određuje geografsku širinu i dužinu na karti;
- » izračunava položaj neke tačke na karti ;
- » primjenjuje orijentaciju na kartu i različite metode orijentacije u prirodi.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Rad sa kartama u nastavi treba da zauzima značajno mjesto, jer se karta ne usvaja odjednom. Rad sa kartama učenici treba da savladaju postepeno, pomoću planskog i strpljivog rada nastavnika. Najprihvatljiviji i najadekvatniji način rada je početi od predstava i pojmova u prostoru, njegovom predstavljanju, orijentaciji, pa tek onda ka složenijim zadacima.

Nastavnik/ca treba da sa učenicima planira terenski rad naročito kada se uvježbava orijentacija.

- a) Sadržaji/pojmovi – elementi karte, uporednici, podnevcu, ekvator, Grinič, geografska širina, geografska dužina, nadmorska visina, relativna visina, orijentacija, razmjjer, razmjernik, izohipse, izobate.
- b) Aktivnosti učenja – Prave tekstualni opis određenog prostora na osnovu dogovorenih kartografskih znakova; crtaju kartografske znake i nijeme karte; pokazuju na karti njene elemente, izrađuju najjednostavniji plan svoga kraja; određuje položaj tačaka na globusu i karti; orijentišu se u dvorištu škole.
- c) Broj časova realizacije 3+5

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

KARTOGRAFIJA, nauka o istoriji, načinu prikazivanja, izrade, upotrebe i održavanje karata i ostalih grafičkih prikaza (globus, reljef, panoramski snimak) površine Zemlje i nebeskih tijela i njihovih dijelova, kao i raznih stanja i pojava u vezi s njima.

GLOBUS, kartografski prikaz Zemlje, nekog nebeskog tijela ili nebeske sfere na umanjenom modelu u obliku sfere (lopte, kugle).

GEOGRAFSKA KARTA, umanjen, uopšten, uslovno deformisan i objašnjen kartografski prikaz površine Zemlje, ostalih nebeskih tijela ili nebeskog svoda u ravni, kao i objekata, stanja i pojava povezanih s tim površinama.

RAZMJER – MJERILO, odnos bilo koje dužine na karti i njoj odgovarajuće dužine na površi elipsoida ili lopte kojima aproksimiramo Zemlju i ostala nebeska tijela. (Takva definicija razmjera vrijedi samo

za listove karata krupnog razmjera, gdje su deformacije projekcije manje od grafičke tačnosti sastavljanja karata.)

RAZMJER DUŽINA – LINEARNI RAZMJER, odnos beskonačno male dužine u projekciji prema beskonačno maloj podudarnoj dužini na površi elipsoida ili lopte kojima aproksimiramo Zemlju, i ostala nebeska tijela. (Razmjer dužina se mijenja na karti od tačke do tačke, a u datoj tački mijenja se promjenom azimuta, pa razlikujemo: (1) razmjer duž meridijana, (2) razmjer duž paralela, (3) razmjer duž glavnih pravaca.

GLAVNI RAZMJER, razmjer prema kom se smanjuje Zemljin elipsoid (ili Zemljina lopta) pri preslikavanju na ravan. Obično je naznačen na kartama jer određuje opšti stepen umanjenosti dužina na karti. Vrijedi tačno u tačkama ili na linijama u kojima nema deformacija projekcije. (Na kartama ne piše „glavni razmjer“, nego samo „razmjer“.)

EKVATOR (lat. aequator – uravnjivač) – **POLUTAR**, linija presjeka Zemljine površine s ravni koja prolazi kroz njen centar perpendikularno osi obrtanja; dijeli Zemlju na sjevernu i južnu poluloptu. Služi kao početak računanja geografske širine. Prema najnovijim mjerenjima obim ekvatora iznosi 40 008 182 metara.

MERIDIJAN (lat. meridianus – podnevni), zamišljena linija na Zemljinoj površini duž koje sve tačke imaju istu geografsku dužinu. Na površi lopte ili elipsoida meridian je linija koju dobijemo presjekom lopte ili elipsoida sa ravni koja prolazi rotacionom osom, tj. najkraćom spojnicom između Polova.

PARALELA (grč. parallelos – uporedan), zamišljena linija na Zemljinoj površini duž koje sve tačke imaju istu geografsku širinu. Na površi elipsoida i elipsoida kojima u kartografiji i geodeziji često aproksimiramo Zemlju geografska paralela je linija koju dobijemo presjekom lopte ili elipsoida sa ravni koja je paralelna ravni ekvatora, tj. normalna na rotacionu osu Zemlje.

GEOGRAFSKA MREŽA, mreža meridijana i paralela na elipsoidu ili lopti kojima u geodeziji i kartografiji aproksimiramo Zemlju i ostala nebeska tijela.

KARTOGRAFSKA MREŽA, slika u ravni u nekoj projekciji koordinatnih linija kojima se na površi elipsoida ili lopte određuje položaj tačke. (Kartografska mreža predstavljena linijama meridijana i paralela naziva se osnovna kartografska mreža.)

GEOGRAFSKA ŠIRINA, jedna od dvije geografske koordinate – ugao koji zaklapa vertikala u datoj tački Zemljine površine s ravni ekvatora.

GEOGRAFSKA DUŽINA, jedna od dvije geografske koordinate – ugao koji zaklapa ravan Griničkog meridijana s meridijanom date tačke Zemljine površine.

ATLAS, skup karata koje namjenski i sadržajno čine cjelinu, povezan u knjigu ili izdat kao nepovezani skup pojedinačnih karata. Geografski atlasi se razlikuju po teritorijalnom obuhvatu (npr. atlas svijeta), po držaju (npr., opštegeografski, tematski), po namjeni (npr., naučnoinformativni).

3. KORAK DALJE

Određivanje položaja tačaka na globusu

Orijentacija globusa

Kartografske projekcije

Van der Grintenova projekcija

Robinsonova projekcija

Određivanje podnevačke linije pomoću gnomona

Globalni pozicioni sistem (GPS)

Određivanje položaja tačaka na globusu

Globusi se najčešće izrađuju tako da se mogu obrtati oko osovine koja ima ulogu Zemljine obrtne ose. Za osovinu je pričvršćen polukružni razmjernik koji je podijeljen na dva puta po 90 podioka (stepeni) – sjeverno i južno od ekvatora. Razmjernik služi za određivanje položaja tačaka (mjesta) na globusu.

Kako se na globusu određuje položaj određene tačke:

- ivica razmjernika se dovede tačno iznad nje i na razmjerniku se očita geografska širina;
- na ekvatoru se očita geografska dužina – tamo gdje ivica polukružnog razmjernika prelazi iznad ekvatora.

Kako se na globusu nalazi tačka za koju su poznati geografska širina i geografska dužina:

- ivica razmjernika se dovede iznad podioka na ekvatoru koji odgovara zadatoj geografskoj dužini;
- na razmjerniku se uoči podiok koji odgovara broju stepeni geografske širine – ispod tog podioka nalazi se tražena tačka.

Radi lakšeg izvođenja prethodnih zadataka u tabeli 3 su date geografske koordinate nekih crnogorskih gradova, a u tabeli 4 – geografske koordinate nekih svjetskih gradova.

Tabela 3 Geografske koordinate nekih mjesta u Crnoj Gori

Mjesto	Širina	Dužina	Mjesto	Širina	Dužina
Bar	42° 05'	19° 05'	Nikšić	42° 46'	18° 57'
Berane	42° 50'	19° 52'	Plav	42° 35'	19° 56'
Bijelo Polje	43° 02'	19° 45'	Pljevlja	43° 21'	19° 21'
Budva	42° 17'	18° 50'	Podgorica	42° 26'	19° 16'
Danilovgrad	42° 23'	19° 06'	Sveti Stefan	42° 16'	18° 53'
Žabljak	43° 09'	19° 08'	Ulcinj	41° 56'	19° 12'
Kolašin	42° 49'	19° 32'	Herceg Novi	42° 27'	18° 32'
Kotor	42° 25'	18° 46'	Cetinje	42° 23'	18° 56'

(Geografske koordinate središnje tačke Crne Gore: 42° 30' N, 19° 18' E.)

Tabela 4 Geografske koordinate nekih svjetskih gradova

Grad	φ		λ		Grad	φ		λ	
	°	'	°	'		°	'	°	'
Atina	37	58	23	43	GRADOVI SMJEŠTENI BLIZU EKVATORA				
Beč	48	12	16	22	Kango	0	02	109	20
Beograd	44	50	20	28	Makapa	0	02	-51	03
Berlin	52	30	13	24	Pontianak	0	04	109	20
Boston	42	40	-70	53	Mbandaka	0	04	18	16
Budimpešta	47	30	19	4	Kisumu	0	06	34	45
Buenos Ajres	-34	36	-58	22	Kito	0	13	-78	30
Bukurešt	44	26	26	6	Kampala	0	19	32	35
Grinič	51	29	0	0	Kismaju	-0	22	42	32
Hamburg	53	33	9	58	Librevil	0	23	9	27
Istanbul	41	0	28	58	Kisangani	0	25	25	12
Jokohama	35	26	139	39	Samarinda	0	30	117	09
Kopenhagen	55	41	12	35	GRADOVI IZNAD SJEVERNOG POLARNIKA				
Lisabon	38	42	9	11	Vorkuta	67	27	63	58
London	51	31	0	6	Igarka	67	28	86	35
Moskva	55	45	37	34	Verhojansk	67	35	133	27
Njujork	40	45	-73	58	Kiruna	67	51	20	13
Paris	48	51	2	21	Narvik	68	26	17	25
Peking	39	54	116	28	Murmansk	68	58	33	05
Prag	50	5	14	25	Dudinka	69	25	88	15
Rim	41	54	12	29	Kirkenes	69	43	30	03
Rio de Žaneiro	-22	54	-43	10	Karasjok	69	27	25	05
Sidnej	-33	52	151	12	Tromse	69	40	19	00
San Francisko	37	48	-122	30	Kaktovik	70	08	-143	37
Sofija	42	42	23	20	Hamerfest	70	40	23	45
Tokio	35	39	139	44	Barou	71	17	-156	47
Valdivija	-39	53	-73	25	Tiksi	71	36	128	48
Varšava	52	13	21	2	Tula	77	35	-69	40

Orijentacija globusa

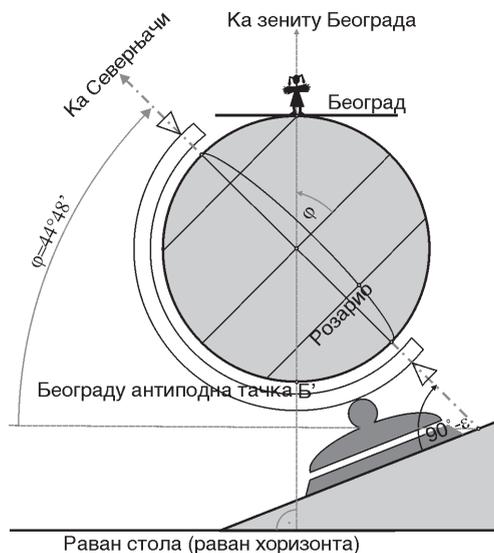
Djeca su danas veoma informisana. Svakodnevno gledaju televiziju, zabavljaju se kompjuterskim igrama i ni slučajno se ne mogu porediti sa, recimo, vršnjacima od prije nekoliko vjekova. Ali ima nešto zajedničko kada je riječ o Zemlji – lopti. Naime, svaka nova generacija osnovaca, isto kao i njihovi srednjovjekovni vršnjaci, neizostavno postavlja uvijek isto pitanje – *Zar oni dolje stoje naglavačke?*

U čemu je tu problem? – reći će svaki nastavnik geografije. Na to pitanje se rutinski odgovara: „Nekada davno, budući da se nisu mnogo udaljavali od mjesta stanovanja, ljudi su mislili da je Zemlja ravna ploča. Smatrali su da svi ljudi, ma koliko bili udaljeni, stoje u vertikalama koje su međusobno paralelne. Nisu doveli u pitanje pojmove „gore“ i „dolje“: smatrali su ih apsolutnim. Stvari su se sasvim izmijenile saznanjem da je Zemlja ogromna lopta. Na Zemlji – lopti nema jedinstvenog vertikalnog smjera – svaka stajna tačka ima svoju vertikalu. Zbog toga i pojmovi „gore“ i „dolje“ imaju smisla tek kada se kaže na koju se stajnu tačku odnose. Dakle, na Zemljinoj lopti pojmovi „gore“ i „dolje“ nisu apsolutni. Nasuprot Britanskih ostrva, s druge strane Zemljine lopte leže Antipodska ostrva. U odnosu na ljude u Velikoj Britaniji, stanovnici ovih pacifičkih ostrva „stoje naglavačke“, ali takođe – i Britanci su isto tako postavljeni u odnosu na Antipodane. Pojmovi „gore“ i „dolje“ su relativni.“

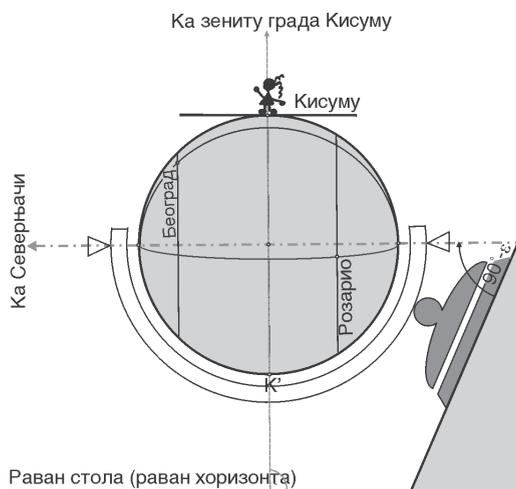
Prethodnom objašnjenju se ne bi moglo ništa posebno ni dodati, ni oduzeti: vertikalni smjer je relativan pojam. Samo, male su šanse da ćemo tom konstatacijom zadovoljiti osnovce. Bolje je to raščistiti pomoću globusa.

Globusi se standardno prave tako da im je osa nagnuta prema postolju za ugao $\varepsilon = 66^{\circ}33'$. To je ugao koji Zemljina rotaciona osa zaklapa s ravni svoje godišnje putanje oko Sunca. Kada postavimo globus na sto podrazumjevamo da je ravan stola – ravan Zemljine putanje oko Sunca. Ne pretpostavimo li to, onda možemo smatrati da je globus na našem stolu postavljen sasvim proizvoljno, kao list topografske karte, nasumice bačen na tlo. Da bi topografska karta bila upotrebljiva u datom topografskom prostoru, potrebno je naći na njoj stajnu tačku i orijentisati je prema stranama svijeta, tako da prave na karti, od stajne tačke ka topografskom znaku datog geografskog objekta, produžene dalje završavaju na samom geografskom objektu. To isto važi i za globus, samo je pitanje kako ga orijentisati pošto on nije prikaz dijela Zemljine površine u ravni, nego umanjnjen model cijele Zemlje.

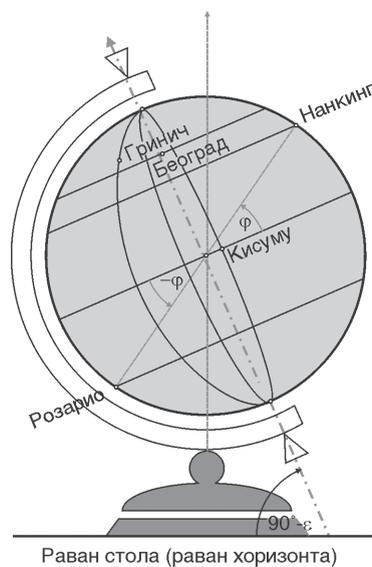
Od čega početi pri orijentaciji globusa? Od stajne tačke, naravno, kao i kod topografske karte. Dakle, prvo treba naći svoje mjesto. Neka to bude Beograd. Globus treba nakositi tako da Beograd bude njegova najviša tačka (sl. 1). Tada će sveska postavljena tako da do-



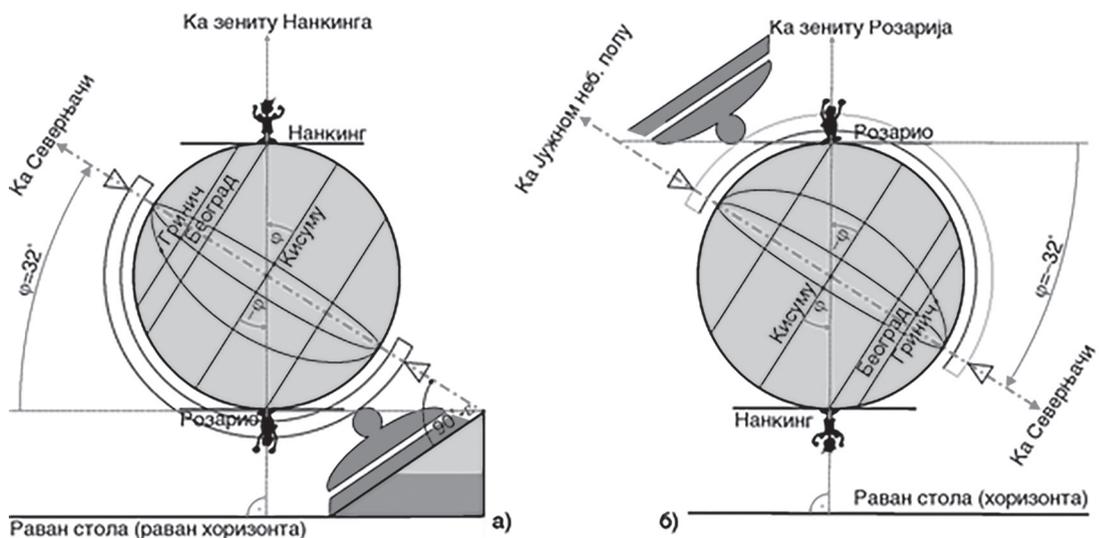
Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

diruje globus u tački Beograda stabilno stajati paralelno ravni stola – biće u ulozi ravni horizonta Beograda. Da bi globus bio tačno orijentisan, potrebno ga je još orijentisati prema stranama svijeta, tj. zakrenuti tako da ravan meridijana Beograda na globusu dođe u ravan mjesnog meridijana. Drugim riječima, globus treba dovesti u položaj u kome će njegova osa biti paralelna Zemljinoj rotacionoj osi, tj. položaj u kome će sjeverni pol globusa biti približno uperen u zvijezdu Sjevernjaču. Osa orijentisanog globusa zaklapa s ravnim stolom ugao jednak geografskoj širini mjesta, dok je njegovo postolje nagnuto prema stolu za ugao $\alpha = 90^\circ - (\varphi + \varepsilon)$, koji je, u slučaju Beograda, jednak $21^\circ 44'$ (sl. 1).

Kada je globus orijentisan na opisani način, kreda vertikalno postavljena na svesku kojom je materijalizovan horizont, predstavlja posmatrača u njegovoj stajnoj tački.

Orijentacija globusa se može ponoviti za bilo koje drugo mjesto. Na primjer, na slici 3 na globusu je ucrtan i položaj mjesta Kisumu ($\varphi = 0^\circ$, $\lambda = 35^\circ$) koje se nalazi na ekvatoru, a na slici 2 globus je orijentisan za to mjesto: osa globusa je paralelna ravni stola.

Da bismo očigledno pokazali relativnost pojma „naglavačke“ na Zemljinoj lopti, izaberimo dva dijametralno suprotna grada na Zemljinoj lopti i za svaki od njih posebno orijentišimo globus. Neka to budu gradovi Nanking ($\varphi = 32^\circ$, $\lambda = 119^\circ$) i Rozario ($\varphi' = -32^\circ$, $\lambda' = -61^\circ$). Oni se nalaze na krajevima istog dijametra Zemlje (sl. 3) i njihove geografske koordinate zadovoljavaju uslove: $\varphi = -\varphi'$, $\lambda = \lambda' + 180^\circ$. Kada za oba ova grada orijentišimo globuse (sl. 4a i 4b), i jedan i drugi grad postaju najviše tačke globusa.

Stanovnici Nankinga i Rozarija (sl. 4a i 4b) stoje naglavačke jedni prema drugima. Svaki od njih ima svoje „dolje“ (pa makar oni dubili i na glavi), ali se to „dolje“ ne prostire neograničeno vertikalom. „Dolje“ Nankinga završava se u centru Zemljine lopte, i nastavljeno istim smjerom pretvara se u smjer „ka gore“ Rozarija. Isto važi i obrnuto.

* * *

Tako to izgleda kada su posmatrači jako udaljeni jedan od drugog. Međutim, u slučaju da se naša dva demonstratora sa slike 4 (a, b) nalaze u Nankingu i da vide jedan drugoga, tj. da dijele isti horizont, njihove vertikale mogli bismo posmatrati kao paralelne (ili kao jednu zajedničku vertikalnu). Sada pretpostavimo da se njih dvoje meridijanskim pravcem (prema sjeveru ili jugu – svejedno) istovremeno pomjeraju korak po korak, ne ispuštajući jedno drugo iz vida. Upornim pomjeranjem oni će stalno dijeliti istu vertikalnu, a „dolje“ i „gore“ biće im zajedničko. Nakon dovoljno vremena doći će u Rozario: ni u Rozariju, niti u bilo kojoj tački tokom svog puta, oni neće vidjeti jednan drugog kako vise naglavačke.

Dakle, kada nam osnovci svaki puta iznova postave pitanje – *A kako oni stoje naglavačke?* – treba im to jednostavno pokazati na globusu, umjesto da filozofiramo o relativnosti orijentacije u prostoru.

Kartografske projekcije

Pri izradi karata koriste se različite *kartografske projekcije*. Kartografske projekcije su matematički načini prikazivanje Zemljine zakrivljene površine na ravni. Ili, može se reći – da su to matematički načini prikazivanja geografske koordinatne mreže na ravni karte. Prenesena na ravan geografske karte, geografska mreža postaje *kartografska mreža* i služi kao osnova na koju se onda nanose ostali geografski sadržaji.

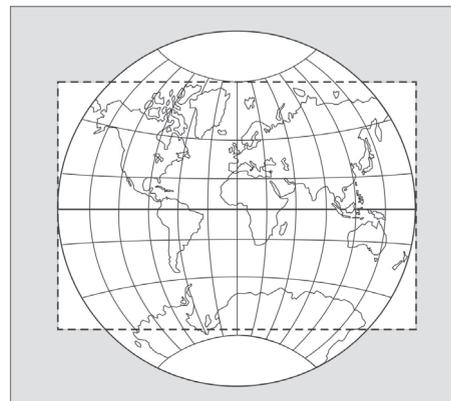
Svim kartografskim projekcijama je zajedničko da se u njima ne može postići vjeran prikaz Zemljine površine: deformacije su neizbježan pratilac geografskih karata. Na geografskoj karti se deformišu udaljenosti, površine i likovi (uglovi). Postoje projekcije kojima se mogu eliminisati deformacije površina (*ekvivalentne projekcije*), kao i projekcije kojima je očuvana sličnost beskonačno malih likova (*konformne projekcije*), ali nema projekcija kojima bi se istovremeno i izbjegle obje te deformacije.

(Izuzetak su geografske karte (*topografske karte*) na kojima su prikazani manji dijelovi Zemljine površine.)

Izbor projekcije za izradu neke geografske karte vrši se prvenstveno u zavisnosti od njene namjene. Naše školske zidne karte svijeta su urađene u Van der Grintenovoj projekciji, dok smo se u Udžbeniku opredijelili za Robinsonovu projekciju. Zbog toga ćemo kratko prikazati ove dvije projekcije.

Van der Grintenova projekcija

Od 1922. do 1988. godine NGS (The National Geographic Society) je šatmpalo političke karte svijeta urađene u Grintenovoj kartografskoj projekciji. To je projekcija koju je 1905. godine razradio američki kartograf Van der Grinten (Alphons J. van der Grinten). Spada u grupu proizvoljnih projekcija sa kružnim meridijanima i paralelama, a bazirana je na Lambert–Lagranževnoj projekciji iz iste grupe. Po karakteru deformacija spada u grupu proizvoljnih. U odnosu na Merkatorovu projekciju (koju je NGS koristilo prije nje) kod Grintenove projekcije manje su deformacije površina, ali su ipak i dalje vrlo izražene na visokim geografskim širinama. Zbog toga se na kartama svijeta izostavljaju deformisani pripolarni dijelovi, a prikaz se zatvara u pravougaoni ram. Nastale praznine u uglovima popunjavaju se ponavljanjem kartografskog prikaza, tako da se oblast oko Beringovog moreuza ponavlja dva puta (u različitoj mjeri deformisana).

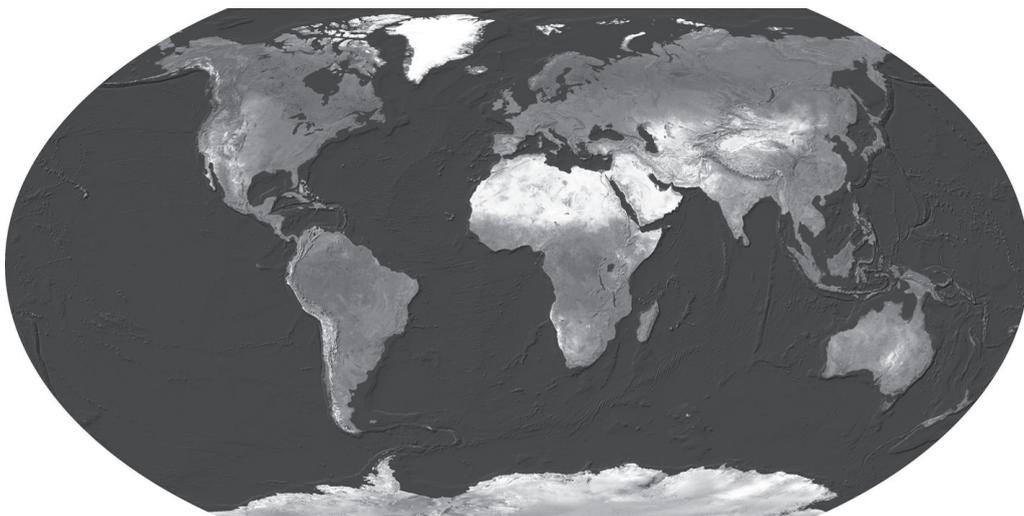


Robinsonova projekcija

Povodom 100-godišnjice postojanja NGS je 1988. godine izdalo novu političku kartu svijeta. Posebno formirana stručna komisija je odustala od Grintenove projekcije ocijenivši je kao već „dosadnu“ i opredijelila se za projekciju koju je 1963. godine razradio američki kartograf A. H. Robinson (Arthur H. Robinson). Po karakteru deformacija Robinsonova projekcija je proizvoljna, a po načinu konstrukcije spada u grupu pseudocilindričnih projekcija sa polarnom linijom. Srednji meridijan i ekvator se prikazuju kao međusobno normalne duži. Paralele su uporedne duži koje meridijani dijele na jednake odsječke. Razmaci između paralela su jednaki u granicama $\varphi = 38^\circ$ paralela, a izvan ovih granica razmaci se smanjuju. Polovi su prave linije čija je dužina jednaka 0,53 dužine ekvatora. Projekcija je simetrična u odnosu na centralni meridijan ili ekvator.

Deformacije su izražene na visokim geografskim širinama ali su znatno manje nego kod





Grintenove projekcije. Na primjer, na karti svijeta u Grintenovoj projekciji teritorije Rusije i Kanade prikazuju se dvostruko puta veće nego što stvarno jesu, dok je to uvećanje primjenom Robinsonove projekcije svedeno na 50%. Robinsonova projekcija je i jednostavna za konstrukciju, što je značajna prednost.

Treba dodati da kartografska mreža u Robinsonovoj projekciji veoma liči na mrežu konstruisanu u IV Ekertovoj projekciji (1906. godina) i na mrežu konstruisanu u projekciji Kavrajskog (1933. godine).

Jedna od novina u šestom izdanju NGS Atlasa sveta (National Geographic Atlas of the World) iz 1990. godine bila je i specijalna „kosmička“ karta svijeta sintetizovana od hiljade satelitskih snimaka, od kojih je svaki obuhvatao po 4 km² Zemljine površine.

Karta je nastala saradnjom umjetnika i specijalista za kompjutersku grafiku. Rad uz pomoć super-komputera trajao je oko deset mjeseci, uz troškove od oko 200 000 dolara. Raspolagali su sa šest kompleta satelitskih snimaka cijele Zemljine površine, tako da su mogli izdvajati dijelove koji nisu prekriveni oblacima. Svi su ti snimci napravljeni ljeti, tako da je na karti prikazan svijet sa istovremenim ljetom na obje Zemljine polulopte – ljudsko oko nikada nije vidjelo niti će vidjeti „uživo“ ovakvu sliku Zemlje jer je dvije trećine površine Zemlje uvijek prekriveno oblacima. Zato je karta najavljivana kao „prvi ljubazan kosmički portret Zemlje“. Satelitski snimci su ukomponovani u Robinsonovoj projekciji tako što je svaki kadar prethodno kompjuterski deformisan, zavisno od geografskog položaja prikazanog dijela Zemljine površine.

(Takva karta svijeta korišćena je u našem Udžbeniku.)

Poznavanje osnovnih svojstava najfrekventnijih kartografskih projekcija važno je za nastavnike geografije. U Nastavnom planu i programu iz geografije u osnovnoj i srednjoj školi malo je časova predviđeno za obradu kartografskih znanja. Zato uvijek treba naći povod da se kaže nešto na tu temu, najbolje kratkim uvodnim komentarom o svojstvima geografske karte (zidne, atlasne) regije koja se na određenom času obrađuje. Na primjer, prije nego se nešto pokaže na zidnoj karti svijeta, može se reći ovako: „Ova karta svijeta urađena je u Grintenovoj projekciji. To je bila najčešće korišćena projekcija za izradu karata svijeta u periodu 1940–1960. godine. Danas je napuštena i zamijenjena projekcijama koje imaju bolja svojstva. Samo je ponegde zadržana za izradu karata svijeta, po inerciji ili iz neznanja.“

Određivanje podnevačke linije pomoću gnomona

Najstariji astronomski instrument naziva se *gnomon*. Gnomon je najobičniji štap postavljen vertikalno na vodoravnu podlogu. Po sunčanom vremenu štap baca sjenku na osnovu koje se mogu odrediti strane svijeta, podnevna visina Sunca i dnevni čas.

1. U školskom dvorištu na vodoravnu podlogu postavite vertikalno štap visine 50 cm. (Vertikalnost štapa kontrolišite viskom.)
2. Oko 10 časova (11 časova po ljetnjem vremenu) zabilježite pravac sjenke i tačku u koju pada njen kraj. Kroz tu tačku opišite kružnicu čiji će centar biti podnožje gnomona. To možete izvesti pomoću kanta na čijem je jednom kraju privezan ekser (olovka), a na drugom omča koja se nabaci oko gnomona.

3. Kako vrijeme odmiče sjenka će se skraćivati i tek poslije podne oko 13 časova (14 časova po ljetnjem vremenu) ponovo će dodirnuti opisanu kružnicu. (U međuvremenu, možete raditi nešto drugo.) Obilježite tada pravac sjenke.
4. Sklonite gnomon i pomoću šestara konstruirajte simetralu ugla između dvije obilježene sjenke (pravu koja polovi taj ugao). Ta prava predstavlja *podnevačku liniju* – liniju koja spaja sjevernu i južnu tačku horizonta. Jug je u pravcu podnožja gnomona.
5. Kroz podnožje gnomona povucite pravu koja će podnevačku liniju sjeći pod pravim uglom. Ta linija će se pružati pravcem istok–zapad. (Kada se gleda ka sjeveru, istok je sa desne strane.)

Uz kružnicu velikim latiničnim slovima označite strane svijeta: N – sjever, S – jug, E – istok i W – zapad. To će biti osnova na kojoj ćete vršiti druga gnomonska mjerenja.

Globalni pozicioni sistem (GPS)

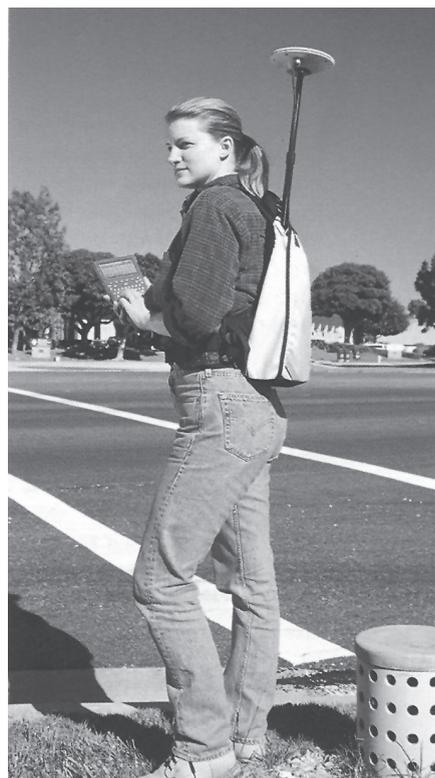
GPS je skraćenica od Global Position System – Globalni pozicioni sistem. Djecu neće previše zanimati kosmički i kontrolni segment sistema, njih će prvenstveno interesovati kako se odvija neposredna orijentacija na terenu pomoću GPS prijemnika.

GPS (čitajte dž-i-pi-es) prijemnici najvažniji su uređaji za određivanje položaja na nepoznatom terenu ili na otvorenom moru. Oslobođeni su svih nedostataka kompasa. Pomoću njih može se tačno odrediti stajna tačka, njen položaj u odnosu prema objektima prikazanim na topografskoj karti, kao i putanja sa više povratnih orijentira.

GPS prijemnik je mini-kompjuter u koji se mogu ubaciti podaci o ključnim tačkama namjeravane putanje, tako da stignemo do cilja, i da se vratimo istim putem. Postoje razna tehnička rješenja ovog uređaja. U principu, dovoljno je da se na GPS uređaju pritisne dugme za mjesto i da se na malom ekranu dobiju vrijednosti geografske širine i geografske dužine sa tačnošću od 100 m. (Ovo je tačnost GPS-a za javnu upotrebu, dok vojni uređaji daju veću tačnost.) Uređaj koristi signale sa 24 NAVSTAR satelita u Americi ili 24 GLONASS satelita ruskog globalnog navigacionog sistema (oba sistema se koriste za navođenje raketa). GPS određuje položaj na osnovu signala primljenih sa najmanje tri satelita. GPS uređaj ima baterijsko punjenje, a njegovu upotrebu ograničavaju visoke planine i duboke doline. Ne može se koristiti u zatvorenom prostoru.

Neka ste, na primjer, krenuli u planinu i zanoćili u planinarskom domu. U memoriju svog GPS uređaja unesite tu tačku (s njenim koordinatama), nazvavši je, na primjer, PDOM. Ujutru krenite dublje u planinu i predveče podignite šator na mjestu koje ćete, na primjer, nazvati MJESTO 1 i unijeti u GPS uređaj. Sljedećeg dana, poslije napuštanja šatora, nastavili ste da pješaćite. Ako uveče želite da se vratite, pozovete MJESTO 1 na svom GPS uređaju. Na displeju će se, lijevo ili desno, pojaviti strelica. Pomjerite uređaj u ruci na stranu koju pokazuje strelica sve dok ona ne nestane. Osa uređaja tada pokazuje smjer u kome se nalazi vaš šator. Putem treba ispravljati pravac kretanja zakretanjem uređaja u smjeru koji pokazuje strelica. Ako želite da se iz šatora vratite u planinarski dom, otvorite tačku PDOM i na isti način birate putanju. GPS uređaji mogu zapamtiti koordinate desetina tačaka.

Osim što daje geografske koordinate izabраниh tačaka, pokazuje smjer odredišta i vodi pomoću strelica ka njemu, GPS uređaj pruža i druge korisne podatke, kao što su rastojanje do odredišta i vrijeme potrebno da se stigne do njega, brzina kretanja korisnika, nadmorska visina stajne tačke, datum, vrijeme, trenutke izlaska i zalaska Sunca, Mjesečeve faze i dr. Nije nevažno reći da je uređaj vodootporan i da pluta na vodi.



4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Gerhard Merkator (1512–1594)

Blizu 60 godina, za vrijeme najvažnijeg i najuzbudljivijeg perioda u istoriji razvoja moderne izrade karata, Gerhard Merkator je bio glavni kartograf.

Rođen je u Rupelmondu u Flandriji. U Luvenu ga je podučavao Gema Frizijus. Tamo se dokazao kao kartograf i konstruktor instrumenata i globusa. Kada mu je bilo 25 godina, nacrtao je i izgravirao svoju prvu kartu (Palestine), a zatim se posvetio izradi karte Flandrije (1540). Sam je nadgledao premjer zemljišta i završavao nacрте i graviranje. Njegov rad obezbijedio mu je pokroviteljstvo Karla V, za koga je konstruisao globus, ali je uprkos carskoj podršci, uhvaćen za vrijeme progona luteranskih protestanata i optužen za jeres (srećom, bez ozbiljnih posljedica). Nema sumnje da je strah od daljeg progona uticao na njega da se 1552. preseli u Duizburg, gdje je nastavio sa izradom karata, globusa i instrumenata. Svoj rad krunisao je je izradom krupnorazmjernih karata Evrope (1554), Britanskih ostrva (1564) i poznate karte svijeta na 18 listova koja je bila urađena u njegovoj novoj projekciji – Merkatorovoj projekciji (1569). Sve te rane karte izuzetno su rijetke, a neke su poznate samo po jednoj kopiji.

U kasnijem periodu života posvetio se izdavanju karata u Ptolemejevoj „Geografiji“ i pripremi zbirke karata u tri toma, za koje je prvi put, upotrebljen naziv **atlas**. Kako je sam rekao, izabrao ju je „u čast titana Atlasa, kralja Mauritanije, učenog filozofa, matematičara i astronoma“. Prva dva dijela atlasa objavljena su 1585. i 1589. godine, a treći, koji sa prva dva čini cjelinu, 1595. godine – godinu nakon Merkatorove smrti.

Svi Merkatorovi sinovi – Arnold (1537–1587), Bartolomej (1540–1563), Rumold (oko 1545 – oko 1599) i unuci Gerard (oko 1565–1656), Jons (oko 1562–1595) i Mihael (oko 1567–1600) – bili su kartografi i na različite načine dali svoj doprinos izradi velikog atlasa.

5. ODABRANA LITERATURA

- » Janković, B.: *Priručnik iz vojne topografije*, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1985.
- » Kukrika, M.: *Primena računara u geografiji*, Geografski fakultet, Beograd, 1999.
- » Kukrika, M.: *Geografski informacioni sistemi*, Geografski fakultet, Beograd, 2000.
- » Milojković, Boban: *Topografija*, Policijska akademija, Beograd, 2003.
- » Mišović, D., Ćurčić, P.: *Topografija*, Policijska akademija, Beograd, 1996.
- » Pavišić, Nikola: *Osnovi kartografije*, Obod, Cetinje, 1976.
- » Peljerman, J. I.: *Zanimljiva geometrija*, Narodna knjiga, Beograd, 1958.
- » Peterca, M., Radošević, N., Milisavljević, S., Racetin, F.: *Kartografija*, Vojnogeografski institut, Beograd, 1974.
- » Tadić, Milutin: *Slikovit prikaz deformacija likova na kartama svijeta pomoću iskrivljenja profila lica*, Globus, XVII/21, Beograd, 1996, str. 65–74.
- » Tadić, Milutin: *Geografska merenja van školske učionice*, Kreativni centar, Beograd, 2013.
- » Tadić, Milutin: *Kartografija: ili – kartu čitaj nikoga ne pitaj*, Kreativni centar, Beograd, 2010.
- » Tadić, Milutin: *Vrednovanje kartografskih projekcija za karte sveta*, Globus, br. 28, (2003), Srpsko geografsko društvo, Beograd 2003, str.125–134.
- » Tadić, Milutin: *Matematička geografija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- » Ćurčić, Petar: *Osnovi kartografije*, Institut za geografiju, Novi Sad, 1995.
- » Čolović, Gvozden: *Vojna topografija*, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1979.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

- Državni arhiv Crne Gore, Cetinje
 » <http://www.dacg.me/>
 Narodni muzej Crne Gore, Cetinje
 » <http://www.mnmuseum.org/>
 Pomorski muzej, Kotor
 » <http://www.museummaritimum.com/mn/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Geografska karta (Elementi geografske karte): 1. Riječi koje nedostaju, redom: *kartografija; kartografi; ravnoj; loptasta; jednostavniji;*

2)

Elementi geografske karte		
Matematički elementi	Geografski elementi	
	Fizičko-geografski	Društveno-geografski
1. Razmjer karte 2. Ram karte 3. Kartografska mreža	1. Hidrografija 2. Reljef 3. Biljni pokrivač	1. Naselja 2. Privredni i kulturni objekti 3. Saobraćajnice

3) a – naselja, b – reljef;

4) Riječi koje nedostaju, redom: *matematički; kartografska; rama; sitniji; sadržaj.*

5) Riječi koje nedostaju, redom: *mreža; fizičko; društveno; toponimi; sadržaj; krupniji;*

9) vidi tabelu ispod:

Grad	Geografska dužina	Geografska širina
Peking	116,5°E	40°N
Melburn	145°E	38°S
Buenos Aires	58,5°W	34,5°S
San Francisco	122,5°W	38°N
Tokio	140°E	36°N

2. Kartografski znaci: 1) 1 – izvor; 2 – manastir; 3 – pašnjak; 4 – hidroelektrana; 5 – tvrđava;

2) 1 – jednostavni; 2 – lako; 3 – malu; 4 – izdvajaju; 5 – lijepi.

3. Prikazivanje reljefa na karti: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *slojnica; odozgo; stalna; mijenja; veći;*

5) 55 m; 6) Blaži nagib ima put BA – jer su veći razmaci između izohipsi.

4. Orijehtacija: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *orijentacija; noći; jugu; podne; oblačnom;*

2) 1 – Sjevernjače; 2 – sjeverna; 3 – Najkraća; 4 – moguće; 5 – vještačkih;

3) a – Sjevernjača (ona nije u direktnoj vezi s južnom tačkom); b – podne (ono nije u direktnoj vezi sa Sjevernom tačkom);

4) Zapad; 5) Istok; 6) Istok

Ukrštene riječi: 1. MJERILO; 2. LEGENDA; 3. KARTOGRAFIJA; 4. KARTA; 5. RAM; 6. TEMATSKE;
7. IZOHIPSE; 8. RAZMJER. Pojam u okviru je MERKATOR.

Asocijacija (1)

A: HORIZONTALAN (položaj, libela, more);
B: VISINA (padavine, nadmorska, relativna);
V: RELJEF (udubljenje, ispupčenje, ravnica);
G: KARTA (razmjer, legenda, ram).
Konačno rješenje je IZOHIPSA.

Asocijacija (2)

A: SJEVER (Sjevernjača, Pol, Skandinavija);
B: MAGNET (gvožđe, potkovicica, privlačenje);
V: PLOVIDBA (brod, luka, more);
G: IGLA (ušice, konac, šivenje).
Konačno rješenje je KOMPAS.

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 7

Na kraju učenja učenik će moći/bit i sposoban/bit u stanju da: objasni procese u atmosferi, objasni elemente i faktore koji utiču na klimu.

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » navedu elemente vazduha;
- » vrednuju značaj vazduha za planetu Zemlju;
- » objašnjavaju procese i pojave u atmosferi;
- » navedu i objašnjavaju vremenske/klimatske elemente;
- » navedu klimatske faktore;
- » objašnjavaju uticaj klimatskih faktora na klimu;
- » upoređuju klimatske tipove na Zemlji;
- » zaključuju o uslovima za život.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Nastavnicima se preporučuje da u okviru svake tematske cjeline obrade i odgovarajuće sadržaje iz neposredne okoline, vodeći računa o usklađenosti sadržaja, kako bi učenici mogli praviti poređenja određenih nastavnih sadržaja sa njima poznatim i bliskim iz neposrednog okruženja.

Nastavnik treba da planira posjetu meteorološkoj stanici.

Zapažanja o vremenskim promjenama učenici unose u sheme koristeći jednostavne simbole. Aktivnost je svakodnevna i posvećuje joj se malo vremena.

- a) **Sadržaji/pojmovi:** atmosfera, vrijeme, klima, vremenski/klimatski elementi, klimatski faktori, klimatski tipovi
- b) **Aktivnosti učenja:** Najjednostavnijim eksperimentom dokazuju prisustvo kiseonika i ugljen-dioksida u vazduhu; na konkretnom primjeru daju mišljenje o značaju vazduha za život; koristeći vremensku prognozu učenici objašnjavaju elemente klime.
- c) **Broj časova realizacije (okvirno)** 3+5

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

ATMOSFERA (grč. atmos – para i sphaira – lopta), vazdušni omotač Zemlje koji je povezan s njom silom teže i koji učestvuje u njenom dnevnom i godišnjem kretanju. Masa atmosfere je oko $0,005-10^{21}$ kg, što čini (u %) 10^{-6} mase Zemlje. Atmosferski vazduh je mehanička smjesa gasova (u osnovi azot, kiseonik i argon), vodene pare i prašine. Atmosfera se dijeli na slojeve koji se razlikuju po temperaturi, jonizaciji molekula i dr. To su: troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera i egzosfera.

TROPOSFERA (grč. tropos – povratak, izmena i sphaira – lopta), donji dio atmosfere podložan uticajima Zemljine površine. Prostire se 10–12 km visine u umjerenim širinama, 8–10 km u polarnim i 16–18 km u tropima. Sadrži oko 80% vazduha cijele atmosfere i gotovo svu atmosfersku vodenu paru. Karakteriše se

snižavanjem temperature sa visinom, u prosjeku, za 0,65°C na svakih 100 m, snažnim razvojem turbulentnosti i konvekcije sa obrazovanjem oblaka. U troposferi se formiraju različiti geografski tipovi vazdušnih masa, javljaju se frontalne podjele, razvijaju se cikloni i anticikloni i drugi procesi koji određuju vrijeme i klimu.

VAZDUŠNA MASA, velika masa vazduha u troposferi, srazmjerna po horizontalnom prostiranju veličini kontinenta i okeana, koja, zahvaljujući obrazovanju nad istom podlogom i u istim radijacionim uslovima posjeduje relativno ista svojstva. Premiješta se u jednom od tokova opšte cirkulacije atmosfere i u znatnoj mjeri određuje režim vjetrova nad teritorijom na kojoj se prostire. Razlikuju se vazdušne mase: arktičke, antarktičke, umjerenih širina, tropske i ekvatorijalne, sa podjelom na njihove morske i kontinentalne tipove (osim ekvatorijalnog).

CIKLON, (grč. kyklon – koji se okreće, obrće), oblast sniženog pritiska u atmosferi. Na baričkim kartama, cikloni su predstavljeni sistemima koncentričnih izobara okrugle, ovalne ili nepravilne forme, koji ograničavaju baričku depresiju i odražavaju zakonomjerno snižavanje atmosferskog pritiska prema centru ciklona. Razlikuju se vantropski cikloni i tropski cikloni.

ANTICIKLON (grč. anti – protiv i kykloo – savijam, vrtložim, opkoljavam), oblast povišenog vazdušnog pritiska u troposferi (više od 760 mmHg ili 1013 mb), s maksimalnim pritiskom u centru i baričkim gradijentom usmjerenim od centra ka periferiji. Vjetrovi na sjevernoj polulopti obilaze centar u pravcu kazaljke na časovniku, a na južnoj polulopti – suprotno. U anticiklonu prevladava silazno kretanje vazduha, i u vezi s tim dominira vedro i suvo vrijeme (zimi s jakim mrazovima, a ljeti s visokim temperaturama).

SINOPTIČKE KARTE (grč. synopsis – pregled), geografske karte na kojima se ciframa ili uslovnim znacima unose podaci istovremenih posmatranja vremena na površini Zemlje i na određenim nivoima ili u nekim slobodnim slojevima atmosfere. Pomoću sinoptičkih karata se provode istraživanja atmosferskih procesa (sinoptička analiza). Ponekad se u ovom značenju upotrebljava i izraz karte vremena.

METEOROLOŠKI INSTRUMENTI:

TERMOMETAR (grč. therme – toplota i metreo – mjerim), instrument za mjerenje temperature. Najčešće su u upotrebi termometar sa živom, a postoje i termometri sa alkoholom, metalni i dr. Termometri sa alkoholom upotrebljavaju se u meteorologiji za mjerenje vrlo niskih temperatura, pošto je tačka mržnjenja alkohola znatno niža nego kod žive.

BAROMETAR (grč. barys – težak i metron – mjera), instrument za mjerenje vazdušnog pritiska. Najčešće je u upotrebi živin barometar, zasnovan na zakonima hidrostatičke – atmosferske pritiska mjeri se visinom živinog stuba sa kojim se nalazi u ravnoteži. Postoje još i *aneroid*, termobarometar, gasni barometar.

HIGROGRAF (grč. hygros – moker, vlažan i grapho – pišem), meteorološki instrument koji automatski registruje relativnu vlažnost u atmosferi.

ANEMOMETAR (grč. anemos – vetar i metron – mjera), instrument kojim se meri brzina vjetera. Većina anemometara konstruisani su na principu vjetrenjače.

HELIOGRAF (grč. helios – Sunce i grapho – pišem), uređaj za automatsko registrovanje trajanja Sunčevog sisanja, tj. vremena kada se Sunce nalazi nad horizontom i nije pokriveno oblacima. (U astronomiji – teleskop podešen za fotografisanje Sunca. Primjenjuje se za dobijanje fotografija, cijelog ili dijela Sunčevog diska.

TIPOVI KLIME:

KLIMA(T) (grč. klima, 2. klimatos – nagib; ima se na umu nagib Zemljine površine prema Sunčevim zracima) – **PODNEBLJE**, dugogodišnji režim vremena u nekoj oblasti na Zemlji određen geografskim uslovima. Predstave o klimi obrazuju se statističkom obradom rezultata meteoroloških posmatranja za višegodišnji period. Klimu određuje geografska širina, visina nad nivoom mora, raspored kopna i mora, reljef, karakter podloge i dr. klimatski faktori. Postoje razne klasifikacije klime: po klimatskim obilježjima u pravom smislu, npr. po rasporedu srednjih temperatura vazduha i sumi atmosferskih padavina (V. Kepen), po odnosu između padavina i isparavanja, a u vezi s obrazovanjem reljefa (A. Penk), po osobenostima opšte cirkulacije atmosfere (B. P. Alisov) i dr.

EKVATORIJALNA/EKVATORSKA KLIMA, žarka i vlažna klima koja obuhvata pojas *ekvatorijalne depresije* (5–10° s. i j. g. š.). Odlikuje se veoma ravnomjernim režimom temperatura s njihovim visokim vrijednostima tokom cijele godine (26–28°C). Godišnja suma padavina nije manja od 1 500 mm, a često iznosi 6 000–10 000 mm; raspored padavina tokom godine je ravnomjeran.

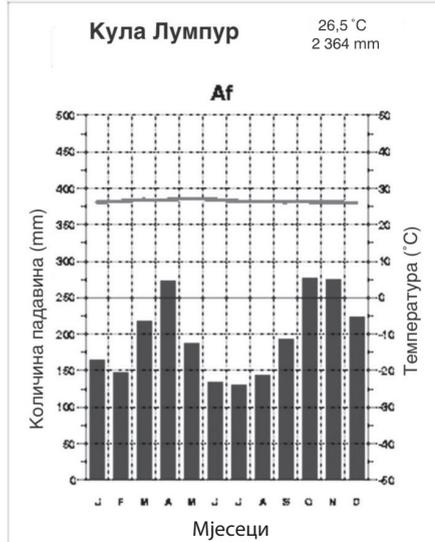
SAVANSKA KLIMA(T), klima karakteristična za oblasti od 5–10° do 15–20° g. š. na obje hemisfere. Karakteriše se smjenom izrazito kišne i izrazito sušne sezone tokom godine. U zavisnosti od trajanja suve sezone (od 3–4 do 10 mjeseci) razlikuju se visokotravna, tipična i opustinjena savana. U najsuvljem periodu padne manje od 60 mm padavina. Prosječna temperatura vazduha najhladnijeg mjeseca nije niža od 18°C.

ТИПОВИ КЛИМЕ (ПРИМЈЕРИ)

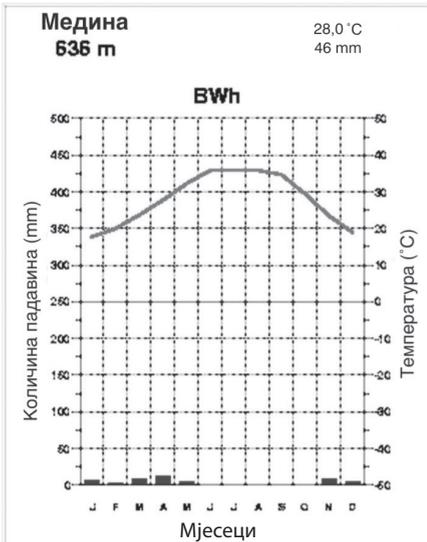
Тип климе
Екваторијална и субекваторијална
Пустињска
Умјерена (океански тип)
Континентална
Поларна

Пример
Малезија
Сауд. Арабија
В. Британија
Финска
Гренланд

Пример
Малезија (Куала Лумпур)
Саудијска Арабија (Медина)
Велика Британија (Манчестер)
Финска (Хелсинки)
Гренланд (Ангмагсалик)

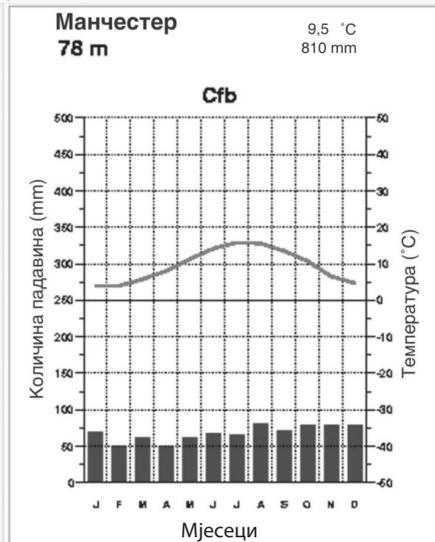


Кула Лумпур		
Месец	[mm]	[°C]
Јан	164	26.1
Феб	147	26.5
Мар	218	26.9
Апр	272	26.9
Мај	187	27.2
Јун	134	26.9
Јул	131	26.5
Авг	144	26.5
Сеп	192	26.3
Окт	277	26.3
Нов	274	26.1
Дец	224	26.0
Година	2364	26.5



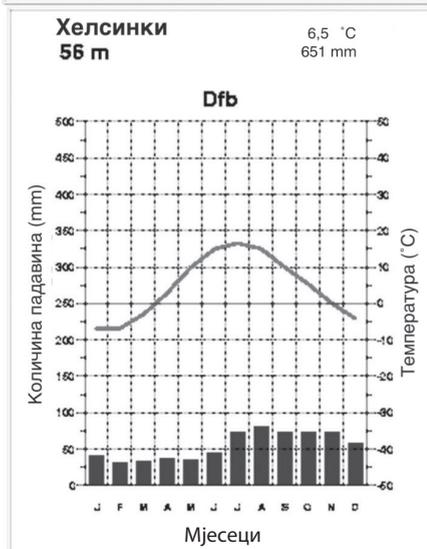
Медина

Месец	[mm]	[°C]
Јан	6	17.7
Феб	2	20.0
Мар	8	23.7
Апр	11	27.8
Мај	5	32.3
Јун	0	35.8
Јул	0	35.9
Авг	0	35.8
Сеп	0	34.6
Окт	1	29.4
Нов	9	23.4
Дец	4	18.9
Година	46	28.0



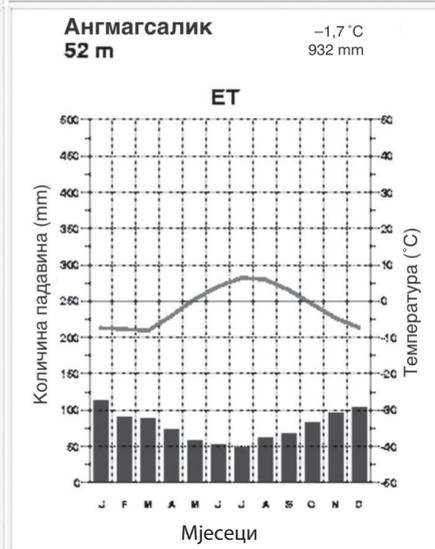
Манчестер

Месец	[mm]	[°C]
Јан	69	4.0
Феб	50	4.0
Мар	61	5.8
Апр	51	8.0
Мај	61	11.3
Јун	67	14.2
Јул	65	15.8
Авг	81	15.6
Сеп	71	13.5
Окт	78	10.7
Нов	78	6.5
Дец	78	4.7
Година	810	9.5



Хелсинки

Месец	[mm]	[°C]
Јан	41	-6.9
Феб	31	-6.8
Мар	34	-2.9
Апр	37	2.9
Мај	35	9.9
Јун	44	14.9
Јул	73	16.6
Авг	80	15.0
Сеп	73	10.0
Окт	73	5.4
Нов	72	0.1
Дец	58	-4.1
Година	651	4.5



Ангмагсалик

Месец	[mm]	[°C]
Јан	112	-7.4
Феб	91	-7.7
Мар	88	-8.1
Апр	73	-4.8
Мај	57	0.6
Јун	52	4.1
Јул	49	6.4
Авг	61	6.0
Сеп	68	3.1
Окт	82	-0.8
Нов	96	-4.7
Дец	103	-7.2
Година	932	-1.7

MONSUNSKA KLIMA(T), klima oblasti u kojima atmosferska cirkulacija ima karakter *monsuna*, usljed čega se odlikuje suvom zimom i vlažnim ljetom. Razlikuju se: klima tropskih (ekvatorijalnih) monsuna, klima suptropskih monsuna i klima monsuna umjerenih širina. U subarktičkom pojasu (na sjevernoj obali Evroazije) postoji monsunska tendencija, tj. pravci vjetera zimi i ljeti su suprotni, ali cirkulacija atmosfere nema karakter oštro izraženih monsuna.

KLIMA(T) TROPSKIH PUSTINJA, klima koja se karakteriše veoma žarkim ljetom (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca na sjevernoj polulopti oko 40°C, u Australiji do 34°C) i toplom zimom. Apsolutni maksimum temperatura zabilježeni su u sjevernoj Africi i unutrašnjim rejonima Kalifornije (57–68°C), u Australiji do 55°C (najviše temperature vazduha na Zemlji). Srednje temperature zimskih mjeseci nisu niže od 10°C. Dnevne amplitude temperature su velike (mjestimično preko 40°C). Padavina je malo (obično ispod 250 mm godišnje).

KLIMA(T) VANTROPSKIH PUSTINJA, klima suvih suptropa. Karakteriše se velikom suvoćom vazduha, veoma velikim isparavanjem i malom količinom padavina (ispod 200–300 mm godišnje), žarkim i suvim ljetom (s maksimalnom temperaturom do 50°C) i prohladnom ili hladnom zimom s temperaturama do 20°C. Rasprostranjena je u srednjoj Aziji, južnom Kazahstanu, Mongoliji i pustinjama SAD-a.

SREDOZEMNA KLIMA(T), vrsta suptropske klime (klime koje se formiraju u 25–40° geografske širine na obje polulopte) sa žarkim suvim ljetom i prohladnom kišnom zimom. Količina padavina je 400 do 600 mm (neke oblasti su polusušne). Temperatura ljeti je 20–25°C, zimi 5–10°C. Uslovljena je režimom suptropskih anticiklona ljeti i ciklonske djelatnosti zimi. Najtipičnija je za zemlje Sredozemlja, južne obale Krima, zapadnu Kaliforniju, jugozapadnu Australiju i južnu Afriku.

UMJERENO TOPLE KIŠNE KLIME, klime sa pravilnim ritmom godišnjih doba; karakteristične za sva područja u kojima temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od –3°C, a najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od 10°C. Ima više varijeteta s obzirom na temperature i količinu i raspored padavina.

KONTINENTALNA KLIMA(T), klima teritorija koje su udaljene od okeana i lišene njegovih blagih uticaja. Tipična je za unutrašnje djelove Azije i Sjeverne Amerike, gdje cijele godine dominira vazduh kontinentalnog porijekla. Na južnoj polulopti nije razvijena. Karakteriše se visokim vazdušnim pritiskom (posebno zimi), toplim ljetom i hladnom zimom s postojanim snježnim pokrivačem, relativno malom količinom padavina, velikim godišnjim temperaturnim amplitudama.

MORSKA KLIMA(T) – OKEANSKA KLIMA(T), klima koja se formira u umjerenim širinama pod preovlađujućim djelovanjem vazdušnih masa morskog (okeanskog) porijekla. Najizrazitija je nad okeanima, ali je tipična i za zapadne dijelove kontinenata (uglavnom Evroazije i Sjeverne Amerike). Karakteriše se srazmjerno malom promjenljivošću temperature vazduha tokom godine i dana. Sadržaj vlage u vazduhu i količina padavina nad okeanima, u poređenju s kopnom (na istim širinama), povećana je. Vjetrovi nad okeanom su veće snage i veće postojanosti, nego nad kopnom, na istim širinama.

KLIMA(T) TUNDRE, klima najvećih širina kontinenata sjeverne polulopte (u zoni tundre), na krajnjem jugu Južne Amerike i na nekim ostrvima Arktika i Antarktika, s kratkim prohladnim ljetom (temperature najtoplijeg mjeseca više od 0°C, ali ne prelaze 10–12°C) i dugotrajnom surovom zimom. Godišnja količina padavina 200–300 mm, mjestimično 150 mm.

SUBPOLARNA KLIMA(T), prelazni tip od klime srednjih širina prema polarnoj klimi sjeverne i južne polulopte. Karakteristična je za sjeverne rubove Evroazije i Sjeverne Amerike, subantarktička ostrva i Grahamovu zemlju. Zime su duge i surove, srednja temperatura najtoplijeg mjeseca nije viša od 12°C; visina padavina je ispod 300 mm. Hladno ljetno i stalno zamrznuto zemljište uslovljava zamočvarivanje tla. Nad okeanima subpolarnih širina intenzivna je ciklonska djelatnost sa vjetrovitim oblačnim vremenom i obilnim padavinama.

ANTARKTIČKA KLIMA(T), klima Antarktika i akvatorija koje uz njega priležu. To je najsurovija klima na Zemlji. U istočnom Antarktiku, na visokom ledenom platou, gotovo postojano dominiraju visok vazušni pritisak, slabi vjetrovi i mala oblačnost. Srednja temperatura ljeta je oko –30°C, a zime oko –70°C. Apsolutni minimum na stanici Vastok, blizak je –90°C (pol hladnoće cijele Zemljine lopte). Padavina je manje od 10 mm/god. U zapadnom Antarktiku i na Južnom polu, klima je unekoliko blaža.

PROMJENA KLIME:

KISELE KIŠE, padavine (u obliku kiše, a takođe i snijega) koje sadrže povećanu koncentraciju sumpornih jedinjenja koja dopijevaju u atmosferu usljed izbacivanja otpadaka metalurške i hemijske industrije. Pri likom padanja kisjele kiše (a takođe i topljenja snijega) može se obrazovati sumporna kiselina koja vrši štetan uticaj na ljudsko zdravlje i nanosi štetu flori i fauni.

OZONOSFERA, sloj u atmosferi (dio stratosfere) sa velikom koncentracijom ozona (ozona ima između 10 i 55 km, ali najviše između 22 i 25 km visine).

OZON, alotropska modifikacija (troatomni molekul) kiseonika (O_3), gas bez boje, predstavlja važan sastojak atmosfere jer apsorbuje Sunčevo ultraljubičasto zračenje.

OZONSKA RUPA, oblast oštećenja ozonofere u kome je koncentracija ozona manja od uobičajene.

EFEKAT STAKLENE BAŠTE, sve posljedice izračivanja toplote (dugih talasa) neke površine, dok energija kratkih talasa nesmetano pristiže; u atmosferi se manifestuje porastom temperature, što povlači niz klimatskih promjena.

3. KORAK DALJE

- Klima-dijagram
- Meteorološka mjerenja i posmatranja
- Klimatska razglednica

Klima-dijagram

Kada su u pitanju *klimatski tipovi*, nastavnik geografije može smatrati da je uspješno obavio svoj dio posla ako su učenici u stanju da analiziraju klima-dijagrame.

U Udžbeniku su data uputstva za učenike kako se konstruiše dijagram temperatura vazduha (str. 112), dijagram padavina (str. 112) i klima-dijagram (str. 127). Nastava će biti uspješnija ako se na velikom hamer-papiru unaprijed urade klima-dijagrami za mjesta izabrana u svakom od klimatskih pojaseva (za svaki tip klime); to može biti zabavan zadatak za članove geografske sekcije. Postojanje, na zidu učionice, plakata sa klima-dijagramom omogućava da se povede razgovor – od uobičajne analize godišnjeg toka temperature vazduha i padavina, preko poređenja dva klima-dijagrama, do odgonetanja kom klimatskom tipu odgovara klima-dijagram kome je sakriven naziv mjesta.

Standardna pitanja u vezi sa za klima-dijagramom:

- Koje su geografske koordinate te stanice (mjesta)?
- Kolika je nadmorska visina tog mjesta?
- Kolika je srednja godišnja temperatura vazduha?
- Koji je najtopliji, a koji najhladniji mjesec?
- Kolika je srednja godišnja visina padavina?
- Koji je najvlažniji, a koji najsušniji mjesec?
- Kom tipu klime (kom klimatskom pojasu) pripada to mjesto?

Klima-dijagram se može uraditi i na folijama i projektovati pomoću grafoskopa. I u jednom i u drugom slučaju potrebni su statistički meteorološki podaci o temperaturama i padavinama. Oni su dati u tabeli 10 za mjesta koja pripadaju različitim klimatskim pojasevima, tako da nema nikakve smetnje da se klimadijagrami urade.

Klima-dijagrami za crnogorska mjesta mogu se konstruisati na osnovu podataka o prosječnim vrijednostima temperatura i količine padavina koji su dati u tabelama 11 i 12.

Tabela 10 Srednje mjesečne temperature vazduha (t) i količine padavina (v) u mjestima koja pripadaju različitim klimatskim tipovima

Mjesto Nadmorska visina	Širina Duzina	MJESECI												Prosječno godišnje	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Aklavik H = 9 m	68° 14' N 133° 02' W	t	-28	-27	-23	-13	-1	9,4	14	10	3,3	-7	-19	-27	-9,0 °C
Moskva H = 154 m	55° 45' N 37° 35' E	t	-9,4	-9	-4	3,9	13	17	19	17	11	4,4	-3	-7,8	4,3 °C
London H = 45 m	51° 30' N 00° 10' W	t	4,2	4,4	6,7	8,9	12	16	18	17	15	11	6,7	4,7	10,3 °C
Vinipeg H = 239 m	49° 53' N 97° 09' W	v	-19	-38	36	46	41	51	56	46	46	58	64	51	584,0 mm
Pariz H = 50 m	48° 52' N 02° 20' E	v	23	23	30	36	58	79	79	64	58	38	28	23	539,0 mm
Ženeva H = 405 m	46° 10' N 06° 10' E	t	1,1	2,5	6,1	9,7	14	18	20	19	16	11	5,6	1,9	10,3 °C
Otava H = 103 m	45° 25' N 75° 42' W	v	-11	-11	-4	5	13	18	21	19	14	7,5	0,3	-8,6	5,3 °C
Beograd H = 120 m	44° 49' N 20° 30' E	t	-0,2	1,1	6,3	12	17	21	23	22	18	13	7,9	1	11,8 °C
Ajačio H = 4 m	41° 55' N 08° 44' E	t	8,4	9	10	12	16	19	22	22	20	17	19	9,2	15,3 °C
Njujork H = 96 m	40° 43' N 74° 01' W	t	-0,8	9,6	3,1	9,7	16	23	23	23	28	15	6,7	1,7	12,3 °C
Meksiko H = 2309 m	19° 24' N 99° 09' W	t	12,2	13	16	18	19	17	17	109	86	89	76	91	1085,0 mm
San Francisko H = 16 m	37° 48' N 122° 24' W	t	10	12	13	14	14	15	15	15	17	16	14	11	13,7 °C
Tokio H = 6 m	35° 40' N 139° 46' E	v	3,3	4,2	7,2	13	17	21	25	26	23	17	11	5,8	14,3 °C
Jerusalim H = 757 m	31° 46' N 35° 14' E	t	8,9	9,4	13	16	21	23	24	24	23	21	16	11	17,6 °C
Kairo H = 116 m	30° 03' N 31° 15' E	t	13,3	15	18	21	25	28	28	28	26	24	20	15	21,8 °C
Mombaj (Bombaj) H = 11 m	18° 58' N 72° 50' E	t	23,9	24	26	28	30	29	27	27	27	28	27	26	26,9 °C
Lagos H = 3 m	06° 27' N 03° 23' E	v	27,2	28	29	28	18	48,4	61,7	34,0	26,4	64	13	2	1809,0 mm
Najrobi H = 1820 m	01° 17' S 36° 49' E	t	18,6	19	19	19	18	16	16	16	18	19	18	18	27,1 °C
Rio de Janeiro H = 61 m	23° 54' S 43° 15' W	v	25,8	26	25	24	22	21	21	21	21	22	23	25	957,0 mm
Sidnej H = 42 m	33° 52' S 151° 13' E	v	12,4	12,2	13,0	10,7	7,9	5,3	4,1	4,3	6,6	7,9	10,4	13,7	1085,0 mm
Kejptaun H = 17 m	33° 55' S 18° 22' E	t	20,6	21	20	17	14	13	12	13	14	16	18	19	17,9 °C
Buenos Aires H = 27 m	34° 36' S 58° 27' W	v	23,3	23	21	17	13	9,4	9,7	11	13	15	19	22	16,5 °C
			7,9	7,1	10,9	8,9	7,6	6,1	5,6	6,1	7,9	8,6	8,4	9,9	950,0 mm

15 Srednje mjesečne i srednje godišnje vrijednosti temperature vazduha i mjesečne i godišnje visine padavina za tipične predstavnike pojedinih tipova klime mogu se, na primjer, naći kod: Dukić, D.: 1998, *Klimatologija*, Geografski fakultet, Beograd, str. 229–235.

Meteorološka mjerenja i posmatranja

Za vođenje dnevnika vremena (str. 94) potrebna je sveska (najbolje *računska*), na čijim koricama treba napisati – *Dnevnik vremena za 20... godinu*.

Na prvu stranicu precrtaju se uslovni meteorološki znaci (slika na str. 94). Na drugoj i trećoj stranici nacrtava se tabela za bilješke koje će se voditi svaki dan.

Sva posmatranja treba da se izvode i u toplom i u hladnom dijelu godine, a takođe i za vrijeme obrade nastavne teme Atmosfera. Prije obrade Atmosfere opažaju se svi elementi vremena (osim vazdušnog pritiska).

Posmatra se tri puta na dan, uvijek u isto vrijeme: prije početka nastave, na primjer, u 8 časova ujutru, poslije nastave u 13 časova i uveče u 19 časova.

Stanje oblačnosti posmatra se na otkrivenom mjestu. Posmatranjem cijelog nebeskog svoda, određuje se vrsta oblaka i (približno) dio neba, u desetinama, pokriven oblacima. Istovremeno se bilježi vrsta padavina toga dana.

Stavka 11 popunjava se uslovnim znakom *tipa vremena*, u skladu sa srednjom temperaturom vazduha. Ako je, na primjer, srednja temperatura 10. septembra bila 5°C, onda se vrijeme označava tipom *hladno*. Tu se, takođe, u kvadratiće unose odgovarajući znaci za oblačnost i padavine. Zaključak o vremenu datog dana može se, na primjer, ovako sročiti: Za ovo doba godine vrijeme je hladno, bez padavina i bez vjetera, a oblačnost je neznatna.

U stavci 12 bilježe se vremenske pojave, kao što su prvi mraz, prvi snijeg, uspostavljanje stalnog snježnog pokrivača i dr. Na istom mjestu bilježe se i promjene u prirodi: početak opadanja lišća, zaleđivanje rijeke itd.

Svakog 20. dana u mjesecu mjeri se podnevna visina Sunca i rezultati upisuju u stavku 13.

Tabela 11 Prosječne mjesečne temperature vazduha (°C) u osam crnogorskih gradova (1951–1990)

Mjesto	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Herceg Novi	8,2	8,7	10,5	13,7	17,9	21,7	24,1	20,8	12,7	9,9	15,8		
Ulcinj	7,0	7,9	10,3	13,7	17,8	21,8	24,4	24,3	21,1	16,9	12,3	8,7	15,5
Podgorica (51 m)	5,1	6,7	9,7	13,9	18,8	23,0	26,1	25,7	21,5	15,7	10,5	6,8	15,3
Nikšić (647m)	1,3	2,2	5,3	9,5	14,1	17,7	20,6	20,3	16,4	11,3	6,6	3,2	1,7
Cetinje (671 m)	0,9	1,6	4,4	8,9	13,7	17,4	19,9	19,3	15,2	10,0	5,7	2,5	10,0
Crkvice	0,5	1,0	3,4	7,2	12,0	15,4	17,9	17,7	14,4	10,0	5,7	2,5	9,0
Kolašin (965 m)	-1,9	-0,7	2,1	6,2	10,8	13,9	15,8	15,2	11,9	7,7	3,4	0,3	7,6
Žabljak (1 450 m)	-4,5	-3,7	-0,8	2,9	8,4	12,0	13,9	13,6	10,0	5,6	1,3	-2,3	4,7

Tabela 12 Prosječne mjesečne količine padavina (mm) u osam crnogorskih gradova (1951–1990)

Mjesto	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Herceg Novi	222	201	198	149	110	67	43	80	157	194	277	242	1 940
Ulcinj	154	143	112	107	69	50	27	44	86	140	177	152	1 261
Podgorica (51 m)	184	180	151	135	92	62	40	63	117	182	232	215	1 653
Nikšić (647m)	213	203	177	160	116	98	56	84	135	204	287	260	1 993
Cetinje (671 m)	432	395	355	274	161	102	65	98	191	342	494	484	3 393
Crkvice	584	531	526	361	222	110	79	132	266	506	706	688	4 742
Kolašin (965 m)	230	220	188	181	129	102	78	84	128	203	292	293	2 128
Žabljak (1 450 m)	111	104	108	125	107	103	85	80	113	155	210	161	1 462

Stranica Dnevnika vremena

1	Datum	
2	Čas	
3	Izmjerena temperatura	Temperatura u °C
4	Srednja	
5	Pritisak vazduha u mb	
6	Pravac	Vjehar
7	Jačina	
8	Oblačnost	
9	Vrsta oblaka	
10	Oblik padavina	
11	Zaključak o vremenu za određeni dan	
12	Druge prirodne pojave	
13	Primjedbe	

Tabela 13 Meteorološki znaci

Облачност	Падавине	Правац вјетра
Ведро	Киша	Сјеверни
Незнатна	Снијег	Јужни
Средња	Магла	Западни
Прошарана	Мраз	Источни
Потпуна	Иње	
	Град	Јачина вјетра*
Врста облака	Сњежна крупа	1 бофор
Праменасти	Роса	2 бофора
Слојевити	Поледица	3 бофора
Гомиласти	Мећава	* кратка цртица = 1 бофор дуга цртица = 2 бофора; означава се на стрелици праваца вјетра;
Кишни гомиласти		

Tabela 14 Prosječne temperature vazduha (°C) tokom godine u Podgorici (1951–1990)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	5,1	6,7	9,7	13,9	18,8	23,0	26,1	25,7	21,5	15,7	10,5	6,8	15,3

Tabela 15 Prosječne visine padavina (mm) tokom godine u Podgorici (1951–1990)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
mm	184	180	151	135	92	62	40	63	117	182	232	215	1 653

Tabela 16 Prosječne maksimalne temperature tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	8	9	14	20	23	29	32	33	27	21	15	11	20

Tabela 17 Prosječne minimalne temperature tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	2	2	6	10	12	18	20	21	17	12	7	3	11

Tabela 18 Najviše zabilježene temperature tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	16	20	26	31	32	37	40	41	38	31	22	17	41

Tabela 19 Najniže zabilježene temperature tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	-10	-7	-3	2	5	11	13	11	11	5	-5	-7	-10

Tabela 20 Prosječan broj kišnih dana tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Dana	7	6	8	5	6	3	4	1	4	7	12	10	78

Tabela 21 Prosječan broj tropskih dana (dana sa temperaturom vazduha preko 32°C) u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Dana	-	-	-	-	-	9	19	24	6	-	-	-	60

Tabela 22 Prosječan broj dana sa temperaturom vazduha ispod 0°C u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Dana	7	9	3	-	-	-	-	-	-	-	1	6	29

Tabela 23 Prosječna relativna vlažnost vazduha tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
%	69	63	64	63	61	54	48	43	52	63	78	74	61

Tabela 24 Prosječna rosna tačka tokom godine u Podgorici (desetogodišnji period)

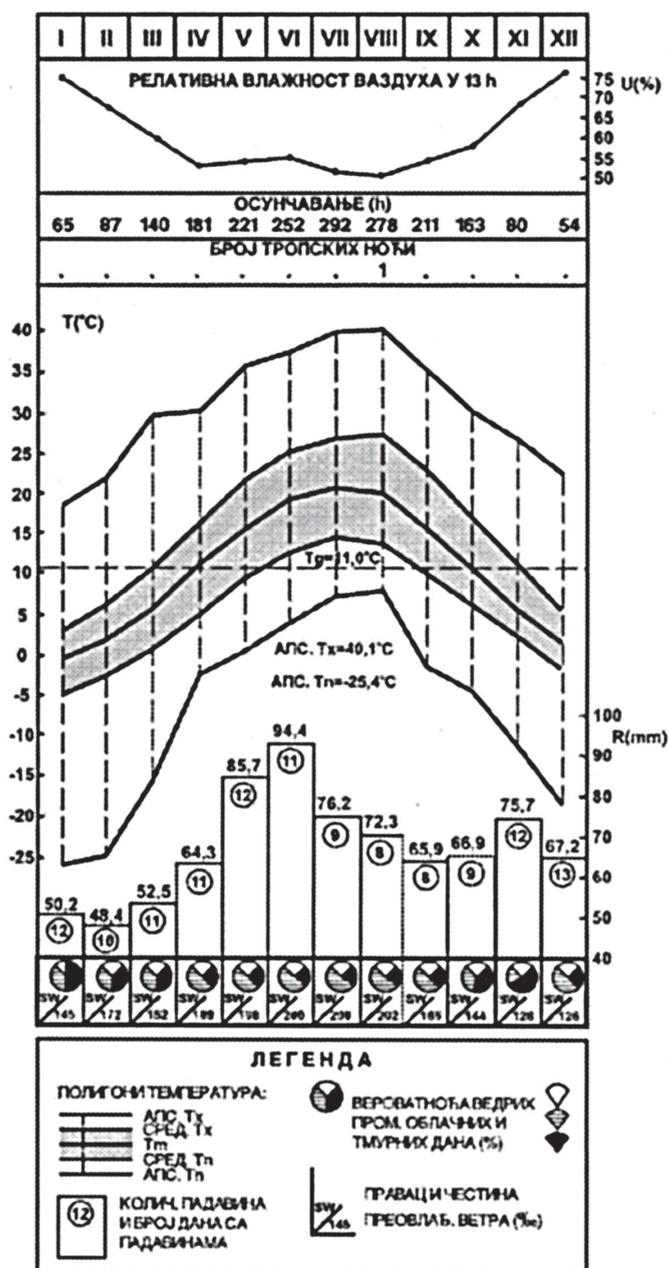
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
°C	-	-1	2	7	10	12	13	12	10	9	7	2	7

Klimatska razglednica

Klimatska razglednica je kompleksni grafički prikaz godišnjeg toka klimatskih elemenata jednog mjesta. Klimatska razglednica pruža jasan uvid u skoro sva klimatska obilježja jednog mjesta. Na njenoj izradi mogu se angažovati svi učenici jednog odjeljenja, a da im ne bude dosadno. Kada se uradi (na primjer – na hamer-papiru) klimatska razglednica postaje očigledno nastavno sredstvo – „klimatska lična karta“ određenog mjesta (mjesta u kome se nalazi škola).

Redosljed prikazivanja klimatskih elemenata u razglednici može biti različit. Ovdje će biti naveden jedan od redosljeda:

1. srednja relativna vlažnost vazduha;
2. srednje mjesečno trajanje sunčevog sjaja (eventualno u relativno trajanje sunčevog sjaja);
3. po mogućnosti srednji broj dana sa nekom karakterističnom temperaturom (tropski dani, tropske noći itd.);
4. srednje mjesečne temperature vazduha, sa srednjim mjesečnim maksimumima i minimumima, apsolutnim mjesečnim ekstremima, a na slobodnom mjestu se upisuju vrijednosti apsolutnih ekstrema u posmatranom višegodišnjem periodu;
5. histogram prikazane najveće, srednje i najmanje mjesečne količine padavina (eventualno se upisuje broj padavinskih dana u svakom mjesecu);
6. pomoću kružnih površina (isječka) predstavljaju se vjerovatnoće vedrih, promjenljivo oblačnih i tmurnih dana;
7. upisuje se preovlađujući vjetar i njegova učestalost u promilima, a može i čestina tišina (svuda su u pitanju mjesečne vrijednosti);
8. rjeđe se u sklopu klimatskih razglednica nalaze i ruže vjetrova za godinu i ekstremne mjesece (januar i jul);
9. na kraju dolazi neizostavna legenda.



Klasifikacija klimatskih tipova

Danas postoji na desetine klasifikacija klimatskih tipova koje se zasnivaju na analizama različitih veličina, činilaca i procesa. Najpoznatije su Kepenova, De Martonova, Alisovljeva i Nefova. Budući da u Programu nije sugerisana klasifikacija klime u Udžbeniku je data sasvim pojednostavljena Kepenova klasifikacija. Ima dovoljno vremena i prostora za detaljniju obradu klimatskih tipova, u starijim razredima, prilikom obrade regionalno-geografskih sadržaja.

Na kraju, treba napomenuti da se u Programu ne pominje geografski pojam *klimatski pojas* (koji nastavnik teško da može izbjeći prilikom tumačenja klime). Zato bi možda u 5. razredu jednostavnije bilo klimu obraditi definišući, ne klimatske tipove, nego klimatske pojaseve. U tom slučaju trebalo bi odgovarajuću nastavnu jedinicu zasnovati na klasifikaciji B. P. Alisova koja se zasniva na analizi opšte cirkulacije atmosfere, tj. na polazištu da opšte odlike klime zavise od svojstava preovlađujućih vazdušnih masa. Prema klasifikaciji Alisova izdvojeno je sedam osnovnih klimatskih pojaseva i šest prelaznih, po tri na svakoj polulopti (tab. 1). U osnovne klimatske pojaseve spadaju jedan ekvatorijalni, i po dva tropska, umerena i polarna pojasa. Dakle, postoje *ekvatorijalni, tropski, umereni i polarni klimatski pojasi*, u kojima bi, po analogiji, trebalo da vladaju istoimeni tipovi klime.

Tabela 25 Klimatski pojasevi prema B. P. Alisovu

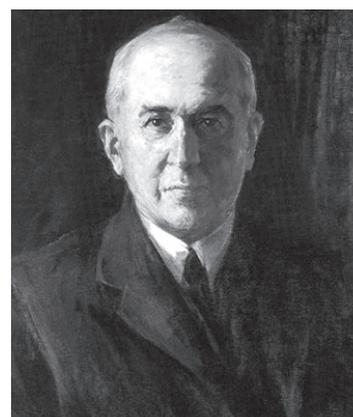
KLIMATSKI POJAS	ODLIKE
Ekvatorijalni	Slabi, nepostojani vjetrovi. Žarko i suvo vrijeme. Veoma malo sezonsko kolebanje temperature i vlažnosti vazduha.
Subekvatorijalni	Ljeti duvaju ekvatorijalni, zimi tropski monsoni. Zima je nešto svježija od leta, ali je i dalje sušna. Nad okeanima se razvijaju tropski cikloni.
Tropski	Dominiraju pasati. Jasno su izražene sezonske promjene temperature vazduha, naročito nad kontinentima. Nad okeanima vladaju tropski cikloni.
Suptropski	Ljeti vladaju tropske, a zimi umerene vazdušne mase. Znatne sezonske razlike u temperaturi i vlažnosti vazduha. Moguć snijeg.
Umjereni	Dominiraju zapadni vjetrovi. Nad okeanima se javljaju ciklonski vetrovi. Kontinenti su zimi pod snježnim pokrivačem. Na okeanima južne polulopte sreću se ledeni bregovi.
Subpolarni (subarktički i subantarktički)	Ljeti dominiraju umjerene, a zimi arktičke i antarktičke vazdušne mase. Veliko sezonsko kolebanje temperature. Na kontinentima je zemljište stalno smrznuto. Ledeni bregovi su redovna pojava na okeanima.
Polarni (arktički i antarktički)	Ledeni pokrivač leži preko cijele godine. Padavina je vrlo malo.

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Milutin Milanković (1879–1958)

Milutin Milanković je svestrani svjetski poznati srpski naučnik – geofizičar, matematičar i astronom. Rođen je 28. maja 1879. u Dalju. Maturirao je 1896. u Osijeku, a studirao građevinu na Tehničkoj školi u Beču, gdje je diplomirao 1902. i doktorirao 1904. Do 1909. radio je kao građevinski inženjer u Austrougarskoj, kada se odazvao na poziv iz Beograda i preuzeo katedru primijenjene matematike na Beogradskom univerzitetu. Bio je član Srpske akademije nauka, Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti, Njemačke akademije nauka, kao i brojnih drugih naučnih društava u zemlji i inostranstvu.

Rano se zainteresovao za problem klimatskih promjena na Zemlji i počeo je da ga rješava tražeći astronomske uzroke tim promjenama. Godine 1912. objavio je rad „Prilog teoriji matematičke klime“. Tokom II svjetskog rata, zahvaljujući sticaju okolnosti, nastavio je da



radi na stvaranju astronomske teorije klimatskih promjena na Zemlji. Teoriju je nastavio da razvija u periodu između dva rata (1918–1941). Proračunima je obuhvatio period od milion godina unazad, s težištem na objašnjenju pojave ledenih doba. Poslije dvadesetogodišnjeg istraživanja, Milanković je 1941. u Beogradu na njemačkom jeziku objavio svoje životno djelo, koje je tek mnogo kasnije prevedeno na srpski jezik pod naslovom *Kanon osunčavanja Zemlje i njegova primjena na problem ledenih doba*. Sasvim pojednostavljeno, suština Milankovićeve teorije je u tome da mnogovjekovne promjene elemenata Zemljine putanje oko Sunca i nagiba Zemljine rotacione ose dovode do promjene jačine i rasporeda osunčavanja na Zemlji, što dalje dovodi do klimatskih promjena i nazimjениčne pojave ledenih doba. U početku je Milankovićeva teorija, kao i sve nove teorije, u naučnom svijetu dočekana s oprezom. Puni trijumf doživjela je tek poslije Milankovićeve smrti. Tek tada, proučavanjem uzoraka sedimenata sa okeanskog dna, geolozi su došli do rezultata koje je još davno Milanković dobio matematičkim putem, ne izlazeći iz svog kabineta.

Na međunarodnom naučnom skupu pod naslovom „Milanković i klimat“, održanom 1982. u SAD, predsjedavajući Džon Imbri rekao je da su svi koji proučavaju klimu u prošlosti Zemlje, u stvari „Milankovićeva djeca“.

Osim matematičke teorije klimatskih promjena, Milanković se bavio i problemom pomjeranja polova, saradujući pritom sa Alfredom Vegenerom. Nalazio je vremena i da populariše nauku. Njegova naučno-popularna knjiga „Kroz vasionu i vjekove“, prevedena je na mnoge jezike. Napisao je na vrlo zanimljiv način i svoju autobiografiju pod naslovom „Uspomene, doživljaji i saznanja“.

Svjetska nauka je odala priznanje Milankoviću i na jedan simboličan način: jedan krater na Marsu (koordinate 147°, 55°), jedan krater na Mjesecu (koordinate 170°, 77°) i jedan asteroid nose njegovo ime.

5. ODABRANA LITERATURA

- » Difren, Žan: *Fizika klime, Zrnca nauke 2*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva i Društvo fizičara Srbije, Beograd, 2004, str. 71–102.
- » Dukić, Dušan: *Klimatologija*, Naučna knjiga, Beograd, 1977.
- » Ducić, V., Anđelković, G.: *Klimatologija – praktikum za geografe*, Geografski fakultet, Beograd, 2004.
- » Kapeler, Ludvig: *Sunce, oblaci i vjetar*, Naprijed, Zagreb, 1967.
- » Opra, Ljerka: *Devet hrastova: zapisi o istoriji srpske meteorologije*, RHMZ Srbije, Muzej nauke i tehnike SANU, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1998.
- » Xirl, Voker: *Leteći cirkus fizike*, Vuk Karadžić, Beograd, 1986.
- » Šegota, Tomislav: *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb, 1976.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

- Hidrometeorološki zavod Crne Gore
- » <http://www.meteo.co.me/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

1. Atmosfera: 1) Riječi koje nedostaju, redom: *Vazduh; atmosfera; troposfera; opada; ozona*; 2) Atmosfera rotira sa Zemljom; 3) Prazno; prazno; +; prazno; prazno.
2. Dijagram temperatura vazduha: 1) 16,4°C; 2. (70,7–11,9) : 12 = 58,8 : 12 = 4,9°C
3. Dijagram padavina: 1) 1335 mm.
4. Meteorološki elementi:

1)

<i>kišomjer barometar anemometar heliograf termometar</i>	Meteorološki element	Mjerna jedinica	Instrument
	Temperatura	°C	Termometar
	Pritisak	mb	Barometar
	Vjetar	m/s	Anemometar
	Vlažnost	%	Higrometar
	Trajanje Sunčevog sjaja	časova ili %	Heliograf
	Padavine	mm	Kišomjer

2) 1) g; 2) a; 3) b; 4) b;

3)

<i>bura mohsun jugo pasat zapadni vjetar košava</i>	Vrsta vjetra	Vjetar
	Lokalni vjetrovi	bura, jugo, košava
	Periodični vjetrovi	monsun
	Stalni vjetrovi	zapadni vjetar, pasat

4. cirus, kumulus, stratus; 5) a) rosa (jedino je ona prizemna padavina); b) grad (ostalo su prizemne padavine); 7) 50%; 8) 50%; 9. Prazno; +; prazno; +; +.

5. Klimatski faktori: 1) +; +; prazno; +; +; +; 3) a) Kolašin; b) niže temperature vazduha tokom cijele godine.

6. Klimatski tipovi: 2) Klimatski tipovi, redom; 1 – klima savana; 2 – umjerena klima; 3 – planinska klima; 4 – subpolarna klima; 5 – polarna klima; 6 – pustinjska klima; 7 – sredozemna klima; 8 – klima tundre; 9 – ekvatorijalna klima;

3) pustinjska klima, klima savana, ekvatorijalna klima; 5) a) klima savana; b) izražen jedan sušni i jedan kišni period, stalno visoka temperatura preko cijele godine; (Radi se, u stvari, o brazilskom mjestu Kujaba.)

7) a) blage; b) zimi; v) topla; g) sredozemna; 8) a) u mjestu A; b) u mjestu A; mjesto A

(Mjesto A je, u stvari, London, a mjesto B je Berlin.); 9. Radi se, u stvari, o klima-dijagramima, redom: Atine (sredozemna klima – pejzaž 4), Ejsmita (polarna klima – pejzaž 3), Beograda (umjerena klima – pejzaž 2) i Kaira (pustinjska klima – pejzaž 1); 10) 1) a; 2) b; 3) g; 4) v.

Ukrštene riječi:

1. KIŠA; 2. OBLACI; 3. VRIJEME; 4. ANEMOMETAR; 5. VJETAR. Pojam u okviru je KLIMA.

Asocijacija

A: STANICA (radio, autobus, kosmos);

B: VRIJEME (cajtnot, istorija, pasje);

V: KARTA (školska, turistička, saobraćajna);

G: VAZDUŠNA MASA (topla, hladna, front).

Konačno rješenje je VREMENSKA PROGNOZA.

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 8

Na kraju učenja učenik će moći/bititi sposoban/bititi u stanju da:

Objasni geografsku zonalnost, zašto se od ekvatora ka polovima mijenja biljni i životinjski svijet i da objasni njihov uticaj za život na Zemlji

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » definišu geografsku zonalnost
- » nabrajaju prirodne zone idući od ekvatora ka polovima
- » zaključuju o uzrocima geografske zonalnosti
- » upoređuju prirodne zone
- » opisuju biljni i životinjski svijet
- » procjenjuju o mogućnostima za život;
- » objašnjavaju značaj šuma za život na Zemlji
- » kritikuju negativan odnos čovjeka prema biljnom i životinjskom svijetu

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Nastavnik/ca treba da aktivira učenike korišćenjem prethodnih znanja i iskustava učenika i da ih podstiče na otkrivanje uzročno-posljedičnih veza. Nastavnik/ca treba posebno da ukaže na posljedice uništavanja šuma, krčenja i propadanja šuma, šumske požare kao i na ugroženost pojedinih biljnih i životinjskih vrsta od strane čovjeka.

- a) Sadržaji/pojmovi – biosfera, geografska zonalnost, prirodne zone, tropska kišna šuma, savana, polupustinja, pustinja, stepa, sredozemna (suptropska) šuma, listopadna i mješovita šuma, tajga, tundra, polarna pustinja.
- b) Aktivnosti učenja – koristeći odgovarajuće izvore i internet rade radove na temu prirodnih zona – biljnog i životinjskog svijeta u njima. Na nijemoj karti svijeta različitim bojama označavaju prirodne zone. Diskutuju na temu pozitivnih i negativnih uticaja čovjeka na biljne i životinjske zajednice. Prikupljaju i vrše selekciju materijala za izradu odjeljenjskih, grupnih ili individualnih herbarijuma.
- c) Broj časova realizacije (okvirno) – 2+2

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

TROPSKA KIŠNA ŠUMA – EKVATORIJALNA/EKVATORSKA ŠUMA – HILEJA (grč. hyle – šuma), prirodna zona ekvatorijalnog pojasa. Rasprostranjena je sa obje strane ekvatora u Južnoj Americi, Africi, jugoistočnoj Aziji i na ostrvima Okeanije. Gotovo odsustvuje sezonska ritmičnost prirodnih procesa. Vлага je obilna, temperature postojano visoke (26–28°C). Tla su lateritno opodzoljena. Guste vlažne („kišne“) šume obiluju izuzetnom raznolikošću vrsta. Na morskim obalama je zastupljena mangrova vegetacija. (Mangrova – vječno zelene šume s niskim stablima i zajednicom šiblja na niskim muljevitim obalama tropskih mora, u pojasu plime i oseke.)

SAVANA (špan.), ravnica u tropskim predjelima, obrasla visokom travom. U travnom pokrivaču preovladavaju kseromorfne trave i pojedinačno kseromorfno drveće ili drveće u grupama. Široko su rasprostranjene u Africi, Južnoj Americi, Australiji, Indiji. U raznim dijelovima sveta imaju razna imena (*ljanosi, kamposi*).

POLUPUSTINJA, prirodna zona koja se formira u uslovima aridne klime i odlikuje se odsustvom šuma, složenosti tla i biljnog pokrivača; prelazni tip između prave pustinje i stepe. Polupustinje su najviše rasprostranjene u srednjoj Aziji, Iranu, Maloj Aziji, sjevernoj i južnoj Africi, Srednjoj i Južnoj Americi.

PUSTINJA, tip predjela (landšafta) koji se javlja kod preovladavanja uslova nepovoljnih za razvoj nadzemne vegetacije: nedostatak vlage (*aridne pustinje*), nedostatak toplote (*hladne pustinje*). U reljefu pustinja javlja se složena kombinacija visoravni i ostrvskih planina sa strukturnim dolinama i zatvorenim jezerskim udubljenjima. Široko su rasprostranjene eolski oblici reljefa. Teritorije pustinja su najčešće bez oticanja, ponekad ih presjecaju tranzitne rijeke. U zavisnosti od karaktera supstrata, razlikuju se kamenite, pjeskovite, glinovite, slane i dr. Preovladava kserofilno polužbunje i efemeri.

STEPA, prostrane površine pod travnim rastištem, više ili manje kserofilnim, bez drveća. Tla su černozečna i kestenjasta. Karakteristično je preovladavanje busenastih trava (npr. kovilja) i mješovitih trava otpornih na sušu. Stepe su široko rasprostranjene u predjelima s umjerenom i suptropskom klimom i s manjom količinom padavina: evropski i azijski dio Rusije, Kina, Mađarska, Sjeverna Amerika (*prerije*), Južna Amerika (*pampa*), Afrika, Australija.

SREDOZEMNE ZONE, prirodne podzone suptropskih pojaseva sjeverne i južne polulopte. Ponekad se tretiraju kao posebne zone u sastavu šumskih zona suptropa. Rasprostranjene su u zapadnim priookeanskim dijelovima kontinenta, uglavnom u basenu Sredozemnog mora, a javljaju se i u Kaliforniji, srednjem Čileu, južnoj Africi, na jugu i zapadu Australije. Karakteristična je *sredozemna klima*. Preovladavaju kserofilne oštrolisne vječno zelene šume i grmlje na smeđem i mrkom šumskom tlu (*makija, garig, frigana*).

TAJGA, crnogorične šume sjevernog umjerenog pojasa sastavljene od borealnih vrsta jele, bijele jele, ariša, bora, s manjim primjesama listopadnih vrsta. Zauzimaju ogromna prostranstva sjeverne Evroazije, Sjeverne Amerike, planinske rejone sjeverne Evrope, tihookeansko priobalje Sjeverne Amerike itd. Tajgi je svojstven jednorodan sastav iz malobrojnih vrsta drveća, jednoobraznost sastava vrsta travno-žbunastog i mahovinastog sprata. U ovom značenju susreće se i termin *borealna šumska zona*.

TUNDRA, prirodna zona kontinenta, pretežno sjeverne polulopte, u arktičkom i subarktičkom pojasu; na južnoj polulopti na ostrvima blizu Antarktika. Na sjevernoj polulopti proteže se u vidu pojasa širine 300–500 km duž sjevernog priobalja Evroazije i Sjeverne Amerike, između zona arktičkih pustinja na sjeveru i šumske tundre na jugu. Ljeto je kratko i prohladno (srednja temperatura jula je 5–10°C), zima traje 8–9 mjeseci (srednja temperatura januara je –3° do –40°C). Padavina ima 200–500 mm, mjestimično 750 mm godišnje. Veoma je rasprostranjeno tlo zamrznuto više godina. Mnogo je jezera i močvara. U biljnom pokrivaču zastupljeni su lišajevi, mahovine, niske trave, šipražje, patuljaste forme na tlu tundre.

ANTARKTIČKE PUSTINJE, prirodna zona kopna *antarktičkog pojasa*. Uključuje Antarktiku i obližnja ostrva. Ima surovu *antarktičku klimu*. Rastinje je oskudno (mahovine, lišajevi, nekoliko vrsta cvjetnica, a u vodenim basenima – alge), uglavnom u antarktičkim oazama blizu obale.

ZEMLJIŠTE – TLO, prirodno tijelo nastalo usljed preobražavanja površinskih slojeva litosfere pod zajedničkim uticajem vode, vazduha i živih organizama. Posjeduje plodnost koja zavisi, u prvom redu, od sadržaja organskih materija u tlu. Zemljištu je svojstvena zakonomjerna izmjena morfologije, sastava i svojstava na dubinskom profilu, uslovljena preobražavanjem i premještanjem materije, a ispoljava se u smjeni genetskih zemljišnih horizonata.

GEOGRAFSKI POJAS, najkrupniji širinskozonalni dio *geografskog omotača*. Karakteriše se specifičnim osobenostima režima toplote i vlage, cirkulacije vazdušnih masa, ritmike biogeohemijskih i geomorfoloških procesa, vegetacije i dr. Postoji 13 geografskih pojaseva: 1 ekvatorijalni, 2 subekvatorijalna, 2 tropska, 2 suptropska, 2 umjerena, 2 subpolarna i 2 polarna.

PRIRODNA ZONA, jedan od viših stepena fizičko-geografskog rejoniranja, izdvojen u granicama *geografskog pojasa*. Karakteriše se istovjetnošću termičkih uslova i vlažnosti, zahvaljujući čemu su biološke komponente landšafta i tla, a takođe i egzogeni geomorfološki procesi, slični. Prirodne zone se prostiru u ravničarskim dijelovima kontinenta, pretežno u širinskom pravcu, zakonomjerno i u određenom poretku smjenjuju jedna drugu od ekvatora prema polovima, a u okeanskim sektorima – po dijagonali stepenske mreže. Susreće se u ovom značenju i termin *geografska zona*.

GEOGRAFSKA ZONALNOST, zakonomjernost diferencijacije geografskog omotača Zemlje. Ispoljava se u kontinuiranoj i određenoj smjeni geografskih pojaseva i prirodnih zona, uslovljenoj uglavnom karak-

terom rasporeda energije Sunčevog zračenja po geografskoj širini (smanjuje se od ekvatora prema polovima) i neravnomjernošću vlažnosti. Geografskoj zonalnosti potčinjeni su klimatski, hidrološki, geohemijski, geomorfološki, biogeografski procesi, kao i procesi u tlu. Geografska zonalnost je najizrazitija na velikim ravninama; u planinama, zonalnost se ispoljava u smjeni *visinske pojavnosti* i usložnjava se pod uticajem ekspozicije padina.

VERTIKALNA ZONALNOST – VISINSKA POJASNOST, zakonomjerna smjena landšafta u planinama sa povećanjem nadmorske visine, usložnjena uticajem ekspozicije padavina. Povezana je uglavnom sa smanjenjem toplote i promjenom količine padavina. Izražava se u promjeni sa visinom: klime, tla, biljnog pokrivača, orografskih procesa i sl.

3. KORAK DALJE

Osnovne fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču Zemlje

Geografski pojasevi

Osnovne fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču Zemlje

Pod pojmom zakon ili zakonitost u fizičkoj geografiji treba shvatiti postojanje suštinskih veza među objektima, procesima i pojavama koje upravljaju njihovim promjenama i razvojem (evolucijom). Zapravo, zakon u fizičkoj geografiji predstavlja tačno određen način veza među pojavama koje ona izučava. I to takvih veza pri kojima je jedna od pojava uvijek uzrok promjena druge ili drugih pojava. Ova uzročno-posljedična veza među pojavama u prirodi je opšta (univerzalna), ali veoma složena zakonitost. Zato otkrivanje i utvrđivanje zakonitih uzročnih veza među pojavama i objektima koje izučava fizička geografija, a koje su ne samo složene i brojne, zahtijeva značajne napore istraživača. Ovom prilikom osvrnućemo se na tri osnovne fizičko-geografske zakonitosti u geografskom omotaču Zemlje: integralnost, zonalnost i ritmičnost.

Geografski omotač Zemlje je, kao što smo već iznijeli, posebna sfera na površini naše planete, a kao stanište ljudskog društva razvija se ne samo pod uticajem prirodnih već i antropogenih faktora i činilaca. Za geografski omotač, koji se nalazi u neprekidnoj promjeni, može se reći da je u svojoj evoluciji prošao kroz tri faze: prebiogenu, biogenu i antropogenu. Prebiogena obuhvata period Zemljine istorije do paleozoika, dok je biogena etapa period Zemljine istorije koji obuhvata paleozoik, mezozoik i najveći dio kenozoika. Treća etapa – antropogen počinje pojavom čovjeka i traje do naših dana. Ovim se upravo ističe izuzetan uticaj organskog svijeta i čovjeka na razvoj geografskog omotača Zemlje.

Integralnost

Jedna od osnovnih fizičko-geografskih zakonitosti geografskog omotača je integralnost. U stvari, geografski omotač predstavlja splet tijesno povezanih i uzročno uslovljenih komponenata (klime, reljefa, voda, zemljišta, biljnog svijeta itd.) koji čine jedinstvenu nerazdvojivu cjelinu. Ovo jedinstvo (integralnost) se manifestuje u tome što promjena jednog elementa, jedne komponente, izaziva lančanu promjenu svih komponenata i same geosfere u cjelini. Na primjer, ako klima postaje vlažnija ili suvlja, obavezno dolazi do promjene tipova zemljišta i biljnog svijeta, mijenjaju se hidrološke prilike, procesi i formiranje reljefa i dr. Ili, pak, izmjena biljnog pokrivača pod uticajem čovjeka (krčenje šuma, podizanje šumskih kompleksa, preoravanje stepa i sl.) dovodi do promjene klimata, hidroloških karakteristika, mijenja se intezitet erozije, deflacije itd. Zato zamjena prirodne vegetacije biljkama koje čovjek gaji, izgradnja vještačkih jezera na rijekama, dovođenje vode u sušne predjele, isušivanje močvarnih površina i slično, obavezno utiče na čitav kompleks prirodnih pojava što vremenom može dovesti do neočekivanih, pa prema tome i štetnih posljedica po čovjeka i okolinu. Jedna promjena izaziva čitavu seriju „spontanih“ izmjena. Međutim, promjene koje su nastale u jednoj oblasti ne zaustavljaju se na njenim granicama, jer su teritorijalni kompleksi, koji čine geografski omotač Zemlje, povezani među sobom i po „horizontali“. Zapravo, promjene koje se dešavaju na jednoj određenoj teritoriji, usled cirkulacije vazduha, kruženja vode, migracija organizama i hemijskih elemenata, postepeno se šire na susjedne teritorijalne komplekse, dobijaju regionalne, pa i globalne razmjere. Ignorisanje ili dovoljno neuvažavanje jedinstva, tj. integralnosti geografskog

omotača, kao njegove osnovne fizičko-geografske zakonitosti, mnogo puta je već dovelo do velikih ekoloških šteta. Danas, kada je problem zaštite životne sredine postao veoma akutan, itegralnost kao bitnu zakonitost u geografskom omotaču treba izuzetno uvažavati.

Zonalnost

Sve fizičko-geografske pojave koje nastaju i razvijaju se u geografskom omotaču Zemlje imaju dva osnovna izvora energije: Sunčevu radijaciju i unutrašnju Zemljinu toplotu. Međutim, količina energija koju Zemlja dobija od Sunca 4 700 puta je veća od one koju ova dobija iz Zemljine unutrašnjosti. Zbog loptastog oblika Zemlje, intezitet Sunčevog zračenja, odnosno količina Sunčeve toplote, koja je izvor i pokretač svih spoljašnjih sila i procesa u geografskom omotaču, zonalno je raspoređena. Predjeli oko ekvatora dobijaju najveću količinu toplote koja se prema polovima, zbog sve manjeg upadnog ugla Sunčevih zraka, postepeno smanjuje. Ovo dovodi do zonalnosti u rasporedu klimata, tipova zemljišta, hidroloških prilika, biljnih zajednica itd. I na oblicima reljefa očit je uticaj zonalnih faktora, što je razumljivo, jer su sasvim drugačiji uslovi obrazovanja reljefa u subpolarnim i polarnim širinama u odnosu na tropske i umjerene oblasti. Čak i tipovi okeanskih obala, zbog zonalnog rasporeda vazdušnog pritiska na Zemlji i sistema vjetrova, u svom rasprostranjenju pokazuje određenu zonalnost. Dakle, zonalnost, tj. određena smjena prirodnih kompleksa (pojaseva i zona), od ekvatora prema polovima, takođe je jedna od osnovnih fizičko-geografskih zakonitosti u geografskom omotaču. Prirodni pojasevi i zone, kao najkрупniji i najsloženiji geosistemi u okviru geografskog omotača Zemlje, predstavljaju po pravilu prostrane teritorije uporedničkog pravca pružanja sa manje ili više jasno izraženim granicama. Najočigledniji je zonalni raspored klimata i biljnog svijeta. Zato su pojasevi dobili nazive po klimatskim odlikama, a zone unutar njih, po karakterističnom biljnom svetu. Tako postoje pojasevi: ekvatorski, tropski, subtropski, umjereni, subpolarni i polarni. Unutar njih su zone: vlažnih tropskih šuma (prašuma), savana, stepa i pustinja umjerenog pojasa, šuma umjerenog pojasa, tundre i na krajnjem sjeveru i jugu zona arktičkih i antarktičkih pustinja ili ledena zona. Ove zone postepeno prelaze jedna u drugu obrazujući često i prelazne zone. Tako se između zone tundre i šuma umjerenog pojasa nalazi zona šumovite tundre, a između šuma umjerenog pojasa i zone stepe je zona šumovite stepe itd. Istina pod uticajem rasporeda kopna i mora, postojanja hladnih i toplih struja u okeanima, reljefa kopna, različite podloge na kojoj se transformiše Sunčevo zračenje i atmosfere cirkulacije, u pojedinim delovima sveta narušen je idealan raspored prirodnih zona, ali time nije negirana zonalnost kao osnovna zakonitost geografskog omotača Zemlje. Dakle, pojasevi, i zone unutar njih, nisu samo klimatski pojasevi i biogeografske zone, kako se obično misli, već najkрупniji i najsloženiji prirodni (fizičko-geografski) kompleksi (geosistemi), koji se među sobom razlikuju u klimi, biljnom svijetu, tipovima zemljišta, hidrološkim prilikama, uslovima obrazovanja reljefa itd. U planinama, usled promjene temperature vazduha i količine padavina sa visinom, u svim pojasevima i zonama dolazi do smjene vertikalnih vegetacijskih katova, koji opet nisu samo vegetacijski već i klimatski, pedološki, hidrološki, tj. uopšte fizičko-geografski.

Ritmičnost

Sljedeća fizičko-geografska zakonitost geografskog omotača Zemlje je *ritmičnost – periodičnost*. Zapravo, pojave i procesi u geografskom omotaču imaju prije svega jedan određen dnevni ritam-ciklus, izazvan smjenom dana i noći. Takođe, opšte je poznata i godišnja ritmičnost geografskih kompleksa, tj. smjenjivanje pojava i procesa u vezi sa smjenom godišnjih doba. Ova godišnja ritmičnost u nekim prirodnim kompleksima je jače a u nekim slabije izražena, kao na primjer u ekvatorskom pojasu, ali u svima se javlja u nekoj formi. Očigledno da su ovi osnovni ritmovi u geografskom omotaču Zemlje posljedica Zemljinog okretanja oko svoje ose i obilaženja oko Sunca, odnosno ritmičnog priliva Sunčeve zračne energije. Sem navedenih elementarnih ritmova opšte su poznati i ciklusi u kojima se određene pojave smjenjuju u periodima različite dužine. Takva su sekularna (vjekovna) klimatska kolebanja, tj. otoplavanje ili zahlađenje klimata, nadiranje ili povlačenje lednika, promena količine vode u rijekama, izdizanje ili spuštanje jezerskih nivoa itd. Sem ovih ritmova u geografskom omotaču Zemlje smjenjuju se i ciklusi mnogo većih dužina. Poznati su periodi smjenjivanja relativnog mirovanja Zemljine kore sa periodima intezivne orogeneze, slabije i jače vulkanske aktivnosti itd. Prema tome, ciklusa je mnogo, različita im je dužina trajanja, izazivaju ih različiti uzroci, a veoma su prisutni kako u neorganskoj tako i u organskoj prirodi. Jednovremeno postojanje ritmova različite dužine čini da u nekim slučajevima jedni ciklusi pojačavaju druge, a u nekim dolazi do njihovog slabijeg izražaja. U svakom slučaju očigledno da je utvrđivanje zakonitosti u smjeni ciklusa-ritmova, veoma složeno. Ali ono je od ogromnog naučnog i praktičnog značaja jer fizičko-geografske i uopšte geografske prognoze moraju naj-

ozbiljnije da uzmu u obzir ritmičnost kao jednu od osnovnih prirodnih zakonitosti u geografskom omotaču. Utvrđivanje ritmova danas je postalo složenije i teže i usljed toga što na prirodne cikluse utiče (pojačava ih ili slabi) i ljudska djelatnost. Tragično preminuli talentovani pesnik B. Miljković, lucidno osjetivši ritmičnost kao prirodnu zakonitost, u jednoj pjesmi kaže: „Budućnost nije sve ono što će doći, mnogo štošta će se jednostavno ponoviti“. Međutim, ciklusi u prirodi nisu zatvoreni krugovi, jer se geografski omotač i fizičko-geografski kompleksi u njemu neprekidno razvijaju, pa na kraju i najelementarnijeg ciklusa oni više nisu onakvi kakvi su bili na njegovom početku. Čak i šumski kompleksi naših širina, u kojima drveće gubi lišće svake jeseni, s proljeća kada šuma ponovo ozeleni, nisu onakvi kakvi su bili godinu dana ranije. Dakle, posle svakog, pa i najelementarnijeg ciklusa, prirodni kompleksi se menjaju – razvijaju (po spirali) i geografski omotač Zemlje u svojoj evoluciji postaje složeniji.

Geografski pojasevi

Geografski pojas je najprostraniji širinskozonalni dio geografskog omotača. Karakteriše se specifičnim osobnostima režima toplote i vlage, cirkulacije vazdušnih masa, ritmike biogeohemijskih i geomorfoloških procesa, vegetacije i dr. Postoji trinaest geografskih pojaseva: jedan ekvatorijalni, dva subekvatorijalna, dva tropska, dva suptropska, dva umjerena, dva subpolarna i dva polarna.

Ekvatorijalni pojas – geografski pojas Zemlje smješten između 5–8° N i 4–14° S. Temperature su postojano visoke (srednje mjesečne 26–28°C), padavine obilne (1.500–3.000 mm, mjestimično do 10 000 mm) i ravnomjerno raspoređene po mjesecima. Biogeohemijski procesi su intenzivni, što se ispoljava u obrazovanju snažne kore erozije, posebnih vrsta tla i rastinja. Izuzetni su bogatstvo i raznolikost flore i faune. Na kopnu uključuje prirodnu zonu ekvatorijalnih šuma (hileja). Okeani imaju visoku temperaturu površinskih voda i smanjenu slanost.

Subekvatorijalni pojasevi – geografski pojasevi smješteni na sjevernoj i južnoj polulopti, između tropskog i ekvatorijalnog pojasa. Klimu karakteriše preovladavanje ekvatorijalnih monsuna sa suvom zimom i vlažnim ljetom, temperatura je postojano visoka. Na kopnu se izdvajaju zone savana i rijetkih šuma i subekvatorijalnih monsunskih mješovitih šuma. Površinske vode okeana imaju tokom cijele godine temperaturu oko 25°C, a salinitet oko 35‰.

Suptropski pojasevi – geografski pojasevi Zemlje na sjevernoj i južnoj polulopti približno između 30° i 40° širine. Karakteristično je smjenjivanje po polugodištima umjerenog (zimi) i tropskog (ljeti) termičkog režima. Na kopnu sjeverne polulopte količina padavina i njihov režim značajno se mijenjaju od prioceanskih rejona prema unutar kontinentalnim, što zajedno sa uvećanjem u istom pravcu kontinentalnosti klime određuje suštinske razlike u rasporedu prirodnih zona: suptropske uvijek zelene šume, zona šumske stepe, suptropske stepe, suptropske polupustinje i suptropske pustinje. Okeani u granicama suptropskih pojaseva karakterišu se visokom temperaturom i salinitetom vode.

Umjereni pojasevi – geografski pojasevi Zemlje smješteni između 40° i 65° N i 42° i 58° S. Karakteristična je jasna sezonska smjena termičkih režima sa dugotrajnim zimskim periodom, što prouzrokuje periodičnost mnogih prirodnih procesa. Značajna rasprostranjenost i sezonska kolebanja toplote i vlage dovode do izuzetne raznolikosti landšafta (naročito na sjevernoj polulopti). U umjerenim pojasevima nalaze se zone okeanskih šuma, šuma, šumskih stepa, stepa, polupustinja, pustinja. Za okeane je karakteristično godišnje kolebanje temperatura i saliniteta, kao i bogatstvo organskog života.

Subarktički pojas – geografski pojas sjeverne polulopte, smješten od 60 do 65° N na jugu, do 67–73° N na sjeveru. Klima je hladna (srednja temperatura u januaru na kontinentima i ostrvima iznosi od –5 do 40°C, a u julu od +5 do +12°C); visina padavina je 300 do 500 mm godišnje, što nadmašuje isparavanje. Karakteristično je stalno zamrznuto zemljište. Vegetacioni period traje 1,5 do 2 mjeseca. Rasprostranjene su prirodne zone tundre i šumske tundre. Okeanska voda ima nisku slanost i bogata je kiseonikom, što povoljno utiče na razvoj planktona koji omogućava obilje ribe i drugih životinja.

Subantarktički pojas – geografski pojas južne polulopte koji obuhvata akvatoriju i malobrojna ostrva Tihog, Atlantskog i Indijskog okeana između 58–60° S i 65–67° S. Klima je hladna (srednja temperatura vazduha zimi je od –5°C na sjeveru do 15°C na jugu, ljeti 0–2°C), sa snažnim vjetrovima i maglama; padavina (pretežno snijega) ima oko 500 mm godišnje. Okeani su zimi pokriveni kompaktnim ledenim santama. Vegetacioni period traje 1,5–2 mjeseca. Vode imaju sniženi salinitet, obiluju planktonom i ribama, a ima i kitova.

Arktički pojas – najsjeverniji geografski pojas Zemlje, koji uključuje veliki dio Arktika. Granica arktičkog pojasa ide izotermom +5°C najtoplijeg mjeseca. Karakteriše se negativnim (nad Grenlandom) ili ni-

skim pozitivnim vrijednostima radijacionog bilansa u ljetnjim mjesecima, dominacijom arktičkih vazdušnih masa, landšaftima arktičkih pustinja (ledenih i kamenitih) i arktičkih mahovinato-žbunastih tundri na kopnu, kao i postojećim ledenim pokrovom i hladnim vodenim masama na površini okeana.

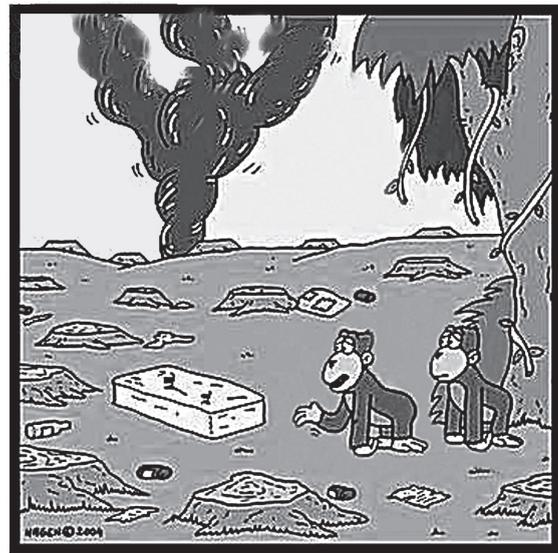
Antarktički pojas – najjužniji geografski pojas Zemlje. Uključuje Antarktiku, obližnja ostrva i pripadajuće akvatorije. Karakteriše se surovim klimatom s veoma niskom vrijednošću radijacionog balansa, negativnim srednjim temperaturama čak i u ljetnjim mjesecima. U landšaftu preovladava kontinentalni led (85,3% savremenih ledenika na Zemlji). Na površinama slobodnim od leda (antarktičke oaze) mjestimično se sreću mahovine, lišajevi i alge.

Humor u nastavi geografije

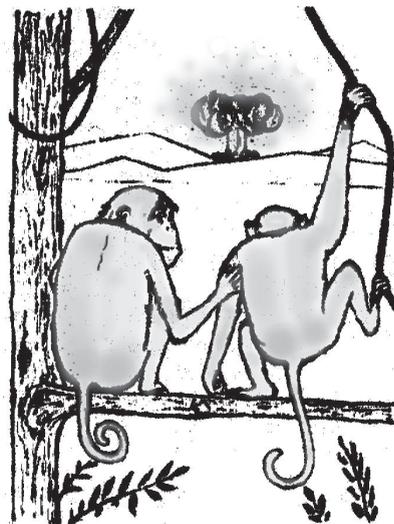
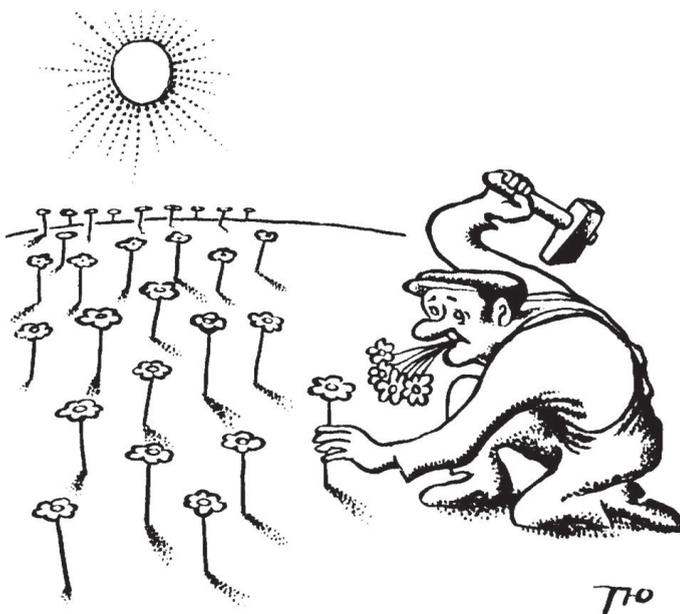
Čas se može početi na razne načine – pitanjima, čitanjem zanimljivih odlomaka, asocijacijama, slajdovima – i bilo koji da se izabere, uvijek je cilj da se učenici pridobiju. Osim šablonizovanja, velika prepreka pridobijanju učenika jeste nastavnikova preozbiljnost. Djeca su uvijek spremna za igru i šalu i to treba iskoristiti.

Kod nas se često krivo shvata svaki otklon od ozbiljnog i suvoparnog prilaza. To je vulgarizacija nauke – prebrza je kvalifikacija usamljenih pokušaja da se smiješno iskoristi da bi se učenici zainteresovali za nastavnu temu. U drugim zemljama, sa mnogo dužom školskom tradicijom, nije tako: dovoljno je pogledati američke udžbenike, za sve nivoe školovanja.

Kod nas se često ne pravi razlika između pojmova „humorističan“ i „komičan“. Komično je sve što je smiješno, pa i ono što izaziva smijeh bez ikakvog cilja (lakrdija), dok je humor najviši oblik komike. Za razliku od ironije (koju mnogi nastavnici vole i primjenjuju), humor počinje smijehom, a završava se ozbiljnošću. Humor je, dakle, šala iza koje se krije ozbiljnost, i kao takav, idealan je da se primijeni u nastavi. Najpraktičniji je crtani humor, jer u crtež ulazi sve ono što može samo da se zamisli, pa prema tome i ono što je pogrešno, apsurdno i nemoguće.



– Ne mogu da vjerujem da su ljudi evoluirali prije nas?!



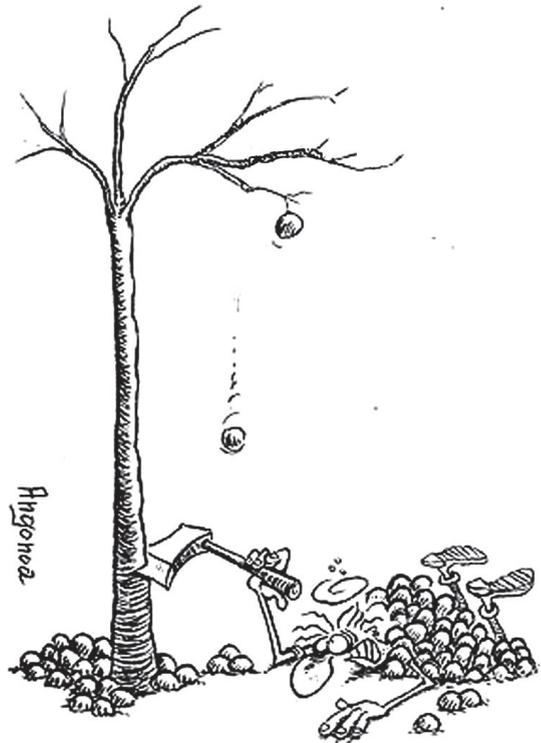
– Čini mi se, stara moja, da ćemo morati sve započeti iznova!



Smiješno počiva na suprotnosti između onog što se opaža i onog što se zamišlja, u neskladu između realnog i apstraktnog. Kada se na početku časa pomoću grafoskopa prikaže neka tabla crtanog humora, smijeh u učionici će se začuti kada učenici iznenada opaze pomenutu nepodudarnost. Razgovor koji potom slijedi usmjerava se ka razjašnjenju te nepodudarnosti, tj. ka otkrivanju ideje na kojoj počiva projektovana slika. Neka su to, na primjer, dvije sljedeće slike, koje se odnose na biosferu. Diskusija se može otvoriti pitanjima: *O čemu govori ova karikatura? Šta je ovdje suprotstavljeno? Kakav prizor je zabrinuo ovaj simpatični par? Sjećate li se još neke karikature na tu temu?*

Crtani humor mora biti jednostavan, sažet, vizuelno upečatljiv, primjeren uzrastu i lako shvatljiv. I sami učenici, u razredu ili za domaći zadatak, mogu uraditi karikature na zadatu temu.

Ovdje smo izabrali nekoliko primjera crtanog humora na temu zaštite prirodne sredine.



4. LIČNOSTI: NAUČNICI, PUTNICI I MOREPLOVCI

Vladimir Ivanovič Vernadski (1863–1945)

Ruski geolog, osnivač niza novih geoloških disciplina. Rođen je u Peterburgu, gdje je završio studije. Predavao je na Peterburškom i Moskovskom Univerzitetu u Rusiji, zatim na Karlovom univerzitetu u Pragu, i na Sorboni u Parizu. Godine 1912. postao je član Akademije nauka SSSR-a.

Vernadski je obogatio geološku nauku nizom novih ideja u mnogim oblastima. Posebnu pažnju je posvećivao proučavanju hemijskog sastava litosfere, atmosfere i hidrosfere. Još pri proučavanju litosfere obratio je pažnju na važnu ulogu živih organizama u njenom razvoju. Tako je posljednje dvije decenije života posvetio problemu hemijskog sastava biosfere koju je shvatao kao „oblast postojanja žive materije“.

Polazeći od toga da je čovjek svojom djelatnošću izmijenio prirodu, Vernadski je uveo i novi pojam „noosfera“ – sfera razuma. „Preobražena naučnim mišljenjem čovječanstva – pisao je Vernadski – biosfera je prešla ili, tačnije, prelazi u novo evoluciono stanje – noosferu“.

Vernadski je bio član niza svjetskih naučnih društava i akademija, među njima i naše SANU (od 1928. godine).

5. ODABRANA LITERATURA

- » Ajdačić, Vladimir: *Nauka kao bajka*, Dečje novine, Gornji Milanovac, 1990.
- » Ajdačić, Vladimir: *Nauka kao bajka – 2*, Zlatna knjiga, Beograd, 2000.
- » Ajdačić, Vladimir: *Nauka kao bajka – 3*, Zlatna knjiga, Beograd, 2004.
- » Darwin, Čarls: *Moj život*, Srpska književna zadruga, Beograd, 1937.
- » Darwin, Čarls: *Putovanje jednog prirodnjaka oko sveta*, Novo pokolenje, Beograd, 1951.
- » Draganić, I.: *Beleške iz sutrašnjice – o svetu oko nas*, Klub NT, Beograd, 1998.
- » *Kako spasiti Zemlju: šta svako od nas može da učini*, Kultura: Studio „Angel“, Beograd, 1991.
- » Kroul, S., Rankin, V.: *Ekologija za početnike*, Hinaki, Beograd, 2001.
- » Matanović, Vera: *Ekološka sekcija u osnovnoj školi (vodič za nastavnike)*, Ministarstvo zaštite prirodne sredine Srbije, Užice, 1996.
- » Školenko, J. A.: *Ta krhka planeta*, Klub NT i Ecologica, Beograd, 1999.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, Podgorica

- » <https://epa.org.me/>
- Prirodnjački muzej Crne Gore, Podgorica
- » <http://www.pmcg.co.me/>
- Nacionalni parkovi Crne Gore, Podgorica
- » <https://nparkovi.me/>

7. RJEŠENJA ZADATAKA IZ RADNE SVESKE

3. Prvi stubac, redom: savana; tajga; pustinja; listopadna šuma; stepa; tropska kišna šuma; tundra; polarna pustinja.

4. a) savana (ostali nazivi odnose se na stepu); b) tajga (ostalo su prirodne zone bez drveća); v) anakonda (ostalo je živi svijet pustinje); v) los (ostalo je živi svijet savane); g) pingvin (jedino on živi isključivo na Antarktiku).

Ukrštene riječi:

1. PUSTINJA; 2. TUNDRA; 3. ČERNOZEM; 4. PINGVIN; 5. SAVANA. Pojam u okviru je STEPA

Asocijacija

A: STEPA: (prerija, pampa, pusta);

B: ZEMLJIŠTE (bube, humus, korijenje);

V: CRNO (noć, ugalj, katran);

G: ŽITO (brašno, vodenica, njiva).

Konačno rješenje je ČERNOZEM.

9

Stanovništvo i naselja na Zemlji

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 9

Na kraju učenja učenik će moći/biti sposoban/biti u stanju da:
Definišu pojam stanovništva, objasni elemente i različite strukture stanovništva

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » definišu pojam stanovništva;
- » upoređuju elemente stanovništva (broj, gustinu naseljenosti, prirodni priraštaj, migracije);
- » razlikuju faktore koji utiču na kretanje stanovništva;
- » izračunavaju gustinu naseljenosti;
- » definišu natalitet, mortalitet;
- » izračunavaju prirodni priraštaj;
- » uočavaju prirodne uslove za naseljenost/naseljeni i nenaseljeni dio zemljine površine;
- » objašnjavaju strukture stanovništva;
- » definišu pojam naselja;
- » upoređuju gradska i seoska naselja;
- » razlikuju tipove naselja;
- » objašnjavaju pojam urbanizacija.

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

U nastavi geografije se srećemo sa mnoštvom geografskih informacija, pojmova, naziva, statističkih podataka. U tom pogledu veoma je važno da se razvijaju sposobnosti za najlakše i najbrže usvajanje, obradu i primjenu geografskih informacija. Prilikom obrade ove teme nepohodna je uoptreba statističkih podataka. Nastavnici treba da koriste one metode i aktivnosti koje će podsticati i razvijati sposobnosti klasifikacije i sistematizacije, izdvajanje bitnog od nebitnog, kao i uočavanje važnih podataka i činjenica.

- a) Sadržaji/pojmovi – stanovništvo svijeta, gustina naseljenosti, natalitet, mortalitet, prirodni priraštaj, strukture stanovništva stanovništva (starosna, rasna, polna, religijska, jezička, nacionalna, obrazovna), migracije, naselja – seoska i gradska, urbanizacija.
- b) Aktivnosti učenja – na karti svijeta pronalaze naseljena i nenaseljena područja; prepoznaju na fotografijama pojedine rase naroda; rade pano na temu religije svijeta, na osnovu datih podataka izrađuju grafikone prirodnog kretanja stanovništva.
- c) Broj časova realizacije (okvirno) 3+3

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

Demografija, nauka o stanovništvu, koja na temelju demografske statistike, proučava njegova razna svojstva, statička i dinamička: stanovništvo po polu, uzrastu, vrsti zanimanja, prirodno i mehaničko kretanje stanovništva, demografske prognoze i dr.

Geografija stanovništva, društveno-geografska disciplina koja proučava stanovništvo Zemlje ili pojedinih njenih dijelova sa stanovišta geografske uslovljenosti njegovog broja, struktura i dinamike. Ona prou-

čava regionalne razlike u reprodukciji (prirodnom kretanju) stanovništva, socijalni sastav stanovništva, njegov etnički sastav, radne resurse i njihovo iskorišćavanje, intenzitet, sastav i pravce migracija, gustinu naseljenosti i tipove naseljavanja teritorija, posljedice deagrarizacije i urbanizacije i dr. Razvila se iz klasične antropogeografije. Tijesno je povezana sa demografijom.

Geografija naselja, disciplina društvene geografije koja proučava naseljena mjesta i njihove teritorijalne mreže i sisteme. Istražuje tipologiju naselja, geografske pretpostavke njihovog postanka i razvoja, grupe oblike naseljavanja, ukupnosti naselja pojedinih zemalja i regija.

Geografija seoskih naselja, grana društvene geografije koja proučava geografske i druge faktore koji utiču na postanak, razvoj i osnovnu funkciju (poljoprivrednu) seoskih naselja. Izdvaja i proučava tipove sela karakteristične za određene zemlje i rejone, zakonomjernosti njihovog razmještaja i teritorijalna grupisanja, veze sa okolinom, posebno sa gradskim naseljima.

Geografija gradova, grana društvene geografije koja, s aspekta međusobnog djelovanja elemenata prirodne sredine i društvenih faktora, proučava i objašnjava pojavu i prostornu raširenost gradova, njihovu fizionomsku, funkcionalnu i socijalnu strukturu i uticaj grada u prostoru.

Starosna struktura, različita kvantitativna obeležja stanovništva koja ulaze u krug demogeografskih i demografskih istraživanja. Predstavljaju funkciju njihovog prirodnog i mehaničkog kretanja, a istovremeno i njihov činilac. Stanovništvo se može posmatrati sa raznih stanovišta, pa se, shodno tome, izdvajaju sljedeće osnovne strukture: biološka (starost i pol), ekonomska, obrazovna, nacionalna, religijska i dr.

Ekonomska struktura stanovništva, struktura po ekonomskoj aktivnosti, odnosno zanimanju kojim se bavi.

Migracije stanovništva, premještanje ili preseljavanje stanovništva kako unutar granica jedne zemlje (unutrašnje migracije), tako i iz jedne zemlje u drugu (spoljne migracije). Osnovni oblik geografske i socijalne dinamike ljudi koji uslovljava dinamičke promjene u prostornom razmještaju stanovništva i proizvodnih snaga, prenošenje tekovina materijalne i duhovne kulture. Snažno utiču na brojne socijalno-ekonomske, kulturne, etničke i političke procese. Razlikuju se prema osnovnim uzrocima, prema teritorijalnom dometu, prema trajanju i dr. kriterijumima.

Ekonomske migracije, migraciona kretanja stanovništva prouzrokovana ekonomskim faktorima. Od najstarijih vremena, predstavljaju jednu od najvažnijih komponenata u migracionoj dinamici čovječanstva. Prema trajanju mogu biti dnevne, sedmične, sezonske, povremene i trajne. Prema prostoru na kome se vrše, one su lokalne, regionalne, međudržavne i interkontinentalne.

Imigracija, useljavanje stanovništva u neku oblast. Čini sastavni dio migracionih procesa, i to njegovu završnu fazu. Može se odvijati stihijski ili organizovano. Masovna imigracija može snažno uticati na etničke, socijalne i ekonomske prilike u novoj sredini. Upotrebljava se i izraz doseljavanje.

Imigracioni prostor, prostor sa pozitivnim migracijskim bilansom različitog intenziteta, koji može da se karakteriše ekspanzijom stanovništva usljed useljavanja, regeneracijom istim putem i dr.

Emigracija, iseljenje iz domovine u stranu zemlju. Predstavlja dobrovoljno ili prisilno iseljavanje, prvenstveno iz političkih, ekonomskih, vjerskih, porodičnih i drugih razloga.

Migracioni bilans, odnos između iseljavanja i useljavanja. Može biti pozitivan i negativan.

3. KORAK DALJE

Učenička debata

Učenička debata u formi „za i protiv“ opisana je, na primjer, u priručniku *Aktivno učenje* (Ivić I., Pešikan A., Antić S., 2001, str. 102) kao tehnika za aktiviranje učenika. Raspravu na izabranu temu vode dvije grupe učenika uz mogućnost da se formira i treća, arbitražna grupa koja će zamijeniti nastavnika. Grupe formiraju sami učenici po sopstvenom izboru ili to uradi nastavnik gledajući da ima ravnopravne strane. Prije početka rasprave „suprotstavljenim“ stranama se da odgovarajući materijal za pripremu i dovoljno vremena da nađu argumente i najbolje osmisle svoj nastup.

Najvažnije je da se rasprava vodi na korektan način, a to znači:

- da se pažljivo sasluša druga strana, da se ne prekida u izlaganju;
- da se poštuje tuđe mišljenje („ti ćeš mi reći, koji imaš dvojku iz geografije“);
- da se iznose istiniti sudovi (zaključci), tj. da se se njihova istinitost dokazuje valjanim argumentima;
- da se vlastito stanovište ne dokazuje na silu i nadvikivanjem, niti pozivanjem da „to svi znaju“.

Nastavnik ima glavnu ulogu u pripremnom dijelu debate kada treba da definiše atraktivnu temu, da obezbijedi dobre i raznovrsne izvore informacija i da učenike upozna sa pravilama vođenja debate. Tokom same rasprave nastavnik treba da učestvuje iz drugog plana. Prvenstveno vodi računa da rasprava bude fer, a da interveniše samo toliko da isprovocira življu raspravu, ili da raspravu vrati na njeno težište. Ono što nikako ne smije je da se postavlja u ulogu vrhovnog autoriteta. Umjesto toga, bolje je ponekad da odglumi nevjericu (ili čak neznanje) i tako učenike još više podstakne.

Temu za debatu nastavnik treba nedvosmisleno definisati ali tako da odmah privuče učenike. Predmet rasprave ne mora biti neka tvrdnja, pitanje ili ideja, već može biti tematska karta, fotografija, karikatura, strip, video-sekvenca... ili njihova kombinacija. Tako, uz temu debate – *Vikinzi – osvajači ili otkrivači?* – može da se projektuje, na primjer, neka epizoda stripa *Hogar Strašni*, a uz temu *Plove li kontinenti?* – priloženi crtani humor.

Debata: Demografska eksplozija – problem prenaseljenosti

Stručnjaci se često ne slažu u tome koliko je ozbiljan problem prenaseljenosti. Diskusije o tome vode porijeklo još od Aristotela, koji je upozorio da bi se stanovništvo moglo toliko uvećati da bi dovelo do siromaštva i društvenih nemira. Tomas Maltus došao je do sličnog zaključka krajem 18. vijeka. Dokazivao je da su prirodne posljedice rasta stanovništva siromaštvo i bijeda, jer će broj stanovnika na kraju prerasti postojeće zalihe hrane.

U 19. vijeku Karl Marks i Fridrih Engels odbacili su Maltusovo gledište. Siromaštvo nije proizvod prenaseljenosti, već zla u društvenim odnosima kapitalističkih zemalja. Pretpostavljali su da će u slučajevima kada se zalihe hrane smanje, težak život uticati da se smanji broj članova porodice.

Danas se nastavlja diskusija o rastu broja stanovnika. Stavovi i članci o tome variraju od histerične užasnutosti do nonšalantne ravnodušnosti.

Predviđanja takođe igraju ulogu u određivanju nivoa javne zabrinutosti za probleme prenaseljenosti. Na primjer, kada se razbukta briga o demografskoj „eksploziji“, ljudi obično vjeruju da će stanovništvo prestano rasti, sve dok ne ostane nimalo mjesta na Zemlji. Ipak, takva predviđanja ne vode računa o sposobnosti društva da kroz društvene promjene riješi takve probleme.

Pitanja i odgovori

Šta je to demografska eksplozija?

Demografska eksplozija je slikovit, ali s obzirom da se radi o ljudima, ne baš primjeren naziv za nagli porast stanovništva u nedovoljno razvijenim zemljama (a to se odrazilo i u ubrzanom rastu svjetskog stanovništva), do kojeg je došlo sa pojavom demografske tranzicije u tim zemljama.

Demografska tranzicija u većini zemalja u razvoju započela je sredinom 20. vijeka naglim snižavanjem mortaliteta (pogotovo dojenčadi i male djece), dok se natalitet još dosta dugo zadržao na visokom (predtranzicijskom) nivou, što je rezultiralo naglim povećanjem prirodnog priraštaja, a tim i ukupnog stanovništva. Do smanjenja smrtnosti je došlo zbog pomoći međunarodnih organizacija u hrani i lijekovima, a ne kao u razvijenim zemljama – vlastitim razvojem.

Šta je to srednja starost?

Srednja starost je broj godina (starost) koja dijeli određeno stanovništvo na dva jednaka dijela – pola stanovnika je mlađe, a pola starije od te granice. Na primjer, u Ugandi (Afrika) je srednja starost samo 15 godina, dok je u nekim evropskim zemljama preko 40 godina. Srednja starost i očekivana dužina života pokazatelji su kvaliteta života.

Koji je prirodni priraštaj visok, a koji nizak?

U Africi se godišnji prirodni priraštaj izražava dvocifrenim brojevima, od 14 promila u Mauricijusu do 40 promila u Keniji.

U Srednjoj Aziji godišnji prirodni priraštaj je visok, od 15 promila (Azerbejdžan, Gruzija, Jermenija) do 27 promila (Kazahstan, Kirgizija, Tadžikistan, Turkmenija i Uzbekistan).

U Australiji i Okeaniji samo Australija i Novi Zeland imaju godišnji prirodni priraštaj ispod 10 promila (po 8); kod ostalih zemalja on se kreće od 11 (Tonga) do 35 (Solomonova ostrva).

U Evropi većina zemalja ima godišnji prirodni priraštaj ispod 10 promila. U Aziji on se kreće od 11 promila (Kipar) do 40 promila (Brunej); izuzetak je Japan koji je jedina azijska zemlja sa jednocifrenim prirodnim priraštajem (7).

Osim Evropskih zemalja, još samo 12 zemalja u svijetu ima jednocifren prirodni priraštaj. Među njima je i šest američkih zemalja: Bermudska ostrva, Kanada, Kuba, Urugvaj, Foklandska ostrva (po 8 promila) i Barbados (9).

(Nedeljković Mile: *Leksikon naroda sveta*, SKZ, Beograd, 2001)

Koliko ima naroda na svijetu?

Danas u svijetu postoji preko 350 naroda koji imaju više od jednog miliona pripadnika. Najviše ih je u Africi (140) i Aziji (123). Skoro polovinu čovječanstva čine narodi (njih deset) koji imaju preko milion pripadnika.

Koliko ima jezika na svijetu?

Smatra se da danas u svijetu ima između četiri i pet hiljada jezika. Jezici naroda svijeta razvrstavaju se u osamnaest jezičkih porodica, a devet jezika spada u grupu nesrodnih jezika. Najveći svjetski značaj ima indoevropska jezička porodica. Na njenim jezicima govori velika većina stanovništava u Evropi (94%), Americi (94%), Australiji (71,5%), a u Aziji samo malo zaostaje za jezicima kinesko-tibetske grupe (30 : 39). Kada se uzmu u obzir službeni jezici, indoevropski jezici imaju prevagu čak i u Africi.

U Aziji je blago većinska kinesko-tibetska jezička porodica. Na njenim jezicima govori 39% stanovništva. Ovo je značajan broj, s obzirom na to da je Azija najmnogoljudniji kontinent, ali na drugim kontinentima jezici ove porodice ne prelaze udio od 1%. Zato se u šali govori da se kineski jezik govori samo iza velikog Kineskog zida i u kineskim četvrtima svjetskih metropola.

U Africi preko trećine stanovništva govori jezicima semitsko-hamitske porodice (u zapadnoj Aziji 2,4 %). Rasprostranjeni su uglavnom u Severnoj i Istočnoj Africi, tj. u arapskom podneblju – na širokom prostoru od Atlantika do Persijskog zaliva.

U Americi živi oko devet miliona Jevreja, više nego u Izraelu, i po tome je Amerika njihova druga domovina.

Svjetskim jezicima se smatra šest sljedećih jezika: engleski, kineski, ruski, španski, francuski i arapski.

Koliko ima rasa na svijetu?

U rasnom pogledu čovječanstvo se dijeli na tri (ili četiri) velike rase: evropeidnu, mongoloidnu, mogoloidnu (i australoidnu). Dalje se rase dijele na sedam grupa:

Većina stanovništva Afrike pripada negroidnoj rasi i to grupi koja se naziva ekvatorijalna negroidna rasa ili jednostavno – afrikanska rasa. U nju se ubrajaju Negri, Negrili (Pigmeji), Bušmani i Hotentoti. U prelaznoj grupi među ekvatorijalnom i evropeidnom rasom u Africi nalaze se pripadnici etiopske rase, prelazne grupe zapadnog Sudana, i smiješane grupe Sudana, kao i južnoafrički „obojeni“.

U Aziji blagu većinu stanovništva čine pripadnici mongoloidne rase koji se dijele na Kontinentalnu, Arktičku i Tihookensku (Istočnoazijsku) rasnu grupu.

Skoro po isto toliko stanovništva spada u evropeidnu rasu i u prelaznu grupu između mongoloidnih i ekvatorijalnih rasa (Južnoazijska i Istočnoazijska grupa, kao i Japanci).

Kako se dijeli stanovništvo prema aktivnosti?

Prema aktivnosti stanovništvo se dijeli na **aktivno** i **neaktivno**. Kada se kaže „aktivno“ stanovništvo misli se na **ekonomski** aktivno. Tu grupu čine sva lica koja se bave nekim zanimanjem – nekom vrstom posla radi sticanja sredstava za život. Neaktivna lica su ona sa ličnim prihodom (penzioneri, invalidi) i izdržavana lica (lica koja nemaju lične prihode).

U aktivna lica ubrajaju se i **nezaposlena lica** – lica koja su iz nekog razloga ostala bez radnog mjesta.

Aktivno stanovništvo se razvrstava i po sektoru privredne djelatnosti u kojoj obavlja svoje zanimanje – koja mu obezbjeđuje sredstva za život. U tom smislu se razlikuje **aktivno poljoprivredno** stanovništvo i **aktivno nepoljoprivredno** stanovništvo.

Kakva je procjena demografa po pitanju rasta svjetskog stanovništva do sredine 21. vijeka?

Demografi procjenjuju da će se do 2050. godine svjetsko stanovništvo uvećati za gotovo 50%. Najveći priraštaj svjetskog stanovništva biće u zemljama u razvoju. Stanovništvo u zemljama u razvoju će se uvećati za 55% (na preko 8 milijardi), a stanovništvo u razvijenim zemljama – za samo četiri odsto (na preko 1,2 milijarde). Najveći rast se očekuje u Africi i Južnoj Aziji.

Koje bi dvije zemlje mogle biti izrazit primjer različitih demografskih perspektiva?

Nigerija i Japan su primjer dvije zemlje sa potpuno različitim demografskim izgledima u budućnosti. Oko 44% današnjeg stanovništva Nigerije mlađe je od 15 godina, dok samo 3% ima više od 65 godina. Žene u Nigeriji rađaju po šestoro djece. Japanke u prosjeku rađaju samo jedno dijete. Samo 14% stanovnika Japana mlađe je od 15 godina, dok je 19% starije od 65 godina.

Kako se konstruiše starosna piramida?

Da bi se planirao razvoj jedne države potrebno je znati i starost njenih stanovnika po periodima života. Podaci se obično sređuju po petogodišnjim starosnim grupama: uzrast do 4 godine, zatim od 5 do 9 godina itd. Rezultati se grafički prikazuju tzv. starosnom piramidom. Na osi piramide označavaju se starosne grupe, a na njenoj osnovici – udio tih starosnih grupa u procentima, promilima ili brojčano (svejedno – oblik piramide ostaje isti). Svaka starosna grupa ima svoj horizontalni pravougaonik: lijevo za ženski, desno za muški pol. Kada se „ozidaju“ pravougaonici za sve starosne grupe, dobija se grafikon oblika piramide, pa otuda i njegov naziv. Često se na piramidi ostavi samo ivična linija.

Pažljivom posmatraču starosna piramida mnogo govori. Kada je riječ o manje razvijenim zemljama, to je piramida u pravom smislu riječi – sa širokom bazom i pravilnim suženjem ka vrhu. Kad su u pitanju razvijene zemlje, piramida je sužena u svojoj bazi, dok je suženje ka vrhu ublaženo. Kod zemalja koje su prošle kroz ratove i stradanja piramida je krnja na više mjesta.

Kojom brzinom se uvećava stanovništvo svijeta?

Prosječno, svake sekunde se rodi 4,1 novi stanovnik Zemlje, a umre njih 1,8. Svakog minuta... itd. (vidi tabelu).

Vremenski razmak	Rođeni	Umrli	Prirodni priraštaj
Godina	130 013 274	56 130 242	73 883 032
Mjesec	10 834 440	4 677 520	6 156 919
Dan	356 201	153 781	202 419
Sat	14 842	6 408	8 434
Minut	247	107	141
Sekunda	4,1	1,8	2,3

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, MOREPLOVCI PUTNICI

HEJERDAL Tor (Thor Heyerdahl) (1914–2002)

Norveški etnograf, putnik i pisac. Rođen u Larviku. Od 1933. do 1938. studirao na Univerzitetu u Oslu. Učesnik je Norveškog pokreta otpora (1939–1945).

Od 1937. počeo je proučavati porijeklo stanovništva Polinezije. Iznio je pretpostavku da su Polineziju naselile pridošlice iz Južne Amerike. Da bi dokazao takvu mogućnost 1947. je sa pet saputnika izvršio smjelu plovidbu na splavu „Kon-Tiki“ sagrađenom od balvana balze, po obrascu staroperuanskih pomoraca. Ekspedicija je prevalila put od luke Kalao u Peruu do ostrva Tuamotu u Polineziji. Kretali su se prepuštajući se morskim strujama i vjetrovima koji vladaju u tom dijelu Tihog okeana.

Godine 1953. predvodio je arheološku ekspediciju na ostrvu Galapagos gdje je otkrio tragove drevne naseljenosti. U periodu od 1955-1956. izvodio je arheološka istraživanja na Uskršnjim ostrvima, ostrvima Rapa-Iiti i Markizkim ostrvima, gdje je utvrdio IV vijek kao doba njihovog naseljavanja. Nije uspio 1969. da preplovi Atlantski okean na papirusnoj brodici „Ra“. To mu je uspjelo od obala Maroka do obala Amerike, na novoj papirusnoj brodici „Ra 2“. Godine 1977. predvodio je ekspediciju na papirusnoj brodici „Tigris“ u Indijskom okeanu. Napisao je knjige „Putovanje na Kon-Tikiju“ (1948), „Aku-Aku“, „Tajna Uskršnjih ostrva“ (1957), „Prilozi jednoj teoriji“ (1969), „Ekspedicija 'Ra'“ i druge.



5. ODABRANA LITERATURA

- » Hulpah, Vladimir: *Legende o evropskim gradovima*, Bard-Fin, Beograd, 2005.
- » Mamford, Luis: *Grad u istoriji*, Naprijed, Zagreb, 1968.
- » Nedeljković, Mile: *Leksikon naroda sveta*, SKZ, Beograd, 2001
- » Petrović, Rude: *Zemlje i narodi svijeta*, Prosvjeta, Zagreb, 1975.
- » *Višejezički demografski rečnik*, Institut društvenih nauka – CDI, Beograd, 1971.
- » Vlahović, Petar: *Narodi i etničke zajednice sveta*, Vuk Karadžić, Beograd, 1984.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

- Zavod za statistiku Crne Gore
- » <https://www.monstat.org/cg/>
- Ministarstvo za ljudska i manjinska prava
- » <http://www.mmp.gov.me/ministarstvo>
- Uprava za dijasporu
- » <http://www.dijaspora.mvpei.gov.me/naslovna>
- Ministarstvo ekonomije
- » <http://www.mek.gov.me/ministarstvo>

10

Geografska sredina i ljudske djelatnosti

1. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHOD 10

Na kraju učenja učenik će moći/biti sposoban/biti u stanju da:

Razlikuje prirodnu i geografsku sredinu, prirodne resurse, privredne djelatnosti i objasne pojam geografske regije

Ishodi učenja

Tokom učenja učenici će moći da:

- » upoređuju prirodnu i geografsku sredinu;
- » identifikuju aktivnosti kojima čovjek zagađuje prirodnu sredinu;
- » kritikuju negativan odnos čovjeka prema prirodnoj sredini;
- » definišu obnovljive i neobnovljive resurse;
- » objašnjavaju značaj energetske resursa;
- » daju primjere sekundarnih sirovina;
- » definišu pojam privrede;
- » razlikuju privredne djelatnosti;
- » zaključuju o značaju privrednog razvoja;
- » analiziraju uticaj prirodnih i društvenih faktora na razvoj privrede;
- » opisuju geografske regije;

Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda:

Nastavnik/ca motivise učenike da koriste već stečena znanja i povezuju ih sa sopstvenim iskustvom, da samostalno istražuju i uče. Nastavnici treba da podstiču i razvijaju sposobnosti klasifikacije i sistematizacije, odvajanja bitnog od nebitnog i uočavanje važnih podataka i činjenica.

- a) Sadržaji/pojmovi – prirodna sredina, geografska sredina, prirodni resursi, sirovine, privreda, privredne djelatnosti, geografska regija
- b) Aktivnosti učenja – određuju osobine prirodne i geografske sredine na konkretnom primjeru, daju primjere obnovljivih i neobnovljivih resursa, klasifikuju ljudske aktivnosti u odgovarajuće privredne djelatnosti, objašnjavaju uticaj prirodnih i društvenih faktora na privredu, rade pano na temu zagađenja prirode i zaštite prirodne sredine svog kraja, pronalaze na geografskoj karti veće regije svijeta.
- c) Broj časova realizacije (okvirno) 2+2

2. RJEČNIK KLJUČNIH POJMOVA

Geoekologija, kontaktna nauka između geografije i ekologije koja proučava uticaj prirodnih elemenata (faktora) i društvenih elemenata (faktora) geografske sredine na život organizama, posebno čovjeka (humana geoekologija). Proučava prostornu izmjenljivost sredine koja ima izuzetan ekološki značaj; promjene geografske sredine izazvane ljudskom djelatnošću; prognozira te promjene u budućnosti; izučava probleme zagađivanja sredine i njenih komponenata, zaštitu od zagađivanja, sanaciju degradiranih područja. Geoekologija izučava i prirodne nesreće i mogućnosti njihovog ublažavanja i uklanjanja.

Geografska sredina, dio zemaljske prirode izmijenjen ljudskom djelatnošću i intenzivno prožet materijalnim rezultatima ljudskog rada; jedinstveni dijalektički kompleks prirode i društva, čiji su elementi uzajamno povezani i uslovljeni; 2. u užem smislu, sama priroda, shvaćena kao okruženje ljudskog društva.

Prirodna sredina, ukupnost abiotskih i biotskih faktora, prirodnih ili izmijenjenih djelatnošću ljudskog društva, koji vrše uticaj na čovjeka i druge organizme. Razlikuje se od drugih komponenti geografske sredine svojstvom samoodržavanja i samoregulacije bez korektivnog miješanja čovjeka.

Ekonomska geografija, grana društvene geografije koja proučava teritorijalnu organizaciju društvene proizvodnje, daje ocjenu geografskih uslova sa stanovišta njihove ekonomske vrijednosti, izdvaja i proučava ekonomske rejone i druge proizvodno-teritorijalne komplekse. Osnovu ekonomske strukture čini učenje o geografskoj podjeli rada (međunarodnoj i teritorijalnoj). Obuhvata industrijsku geografiju, agrarnu geografiju, turističku geografiju, geografiju trgovine i dr.

Privreda, osnovna djelatnost u društvu. Obuhvata proizvodnju i raspodjelu proizvoda, tj. sve djelatnosti u vezi s tim, i razne usluge koje omogućavaju zadovoljenje mnogih čovjekovih potreba. Razlikuju se nacionalne privreda, odnosno privreda u okvirima državnih granica pojedinih naroda, i svjetska privreda u kojoj svi narodi učestvuju na određen način.

Privredne djelatnosti, skup privrednih aktivnosti koje imaju sopstveno obilježje i karakteristike. Glavne privredne djelatnosti su poljoprivreda, industrija sa rudarstvom, građevinarstvo, zanatstvo, saobraćaj, trgovina i turizam. Privredne djelatnosti se dijele na privredne grane.

Privredne grane, sektori proizvodnje u okviru određene privredne djelatnosti. Na primjer, grane poljoprivredne djelatnosti su zemljoradnja i stočarstvo; grane industrije su ekstraktivna i prerađivačka industrija i sl.

Regija, teritorijalna cjelina sa vlastitom geografskom strukturom koja je individualisana u prostoru i vremenu i razlikuje se od ostalih teritorijalnih cjelina. Elementi koji je ispunjavaju čine cjelinu, a ta cjelovitost je objektivni uslov postojanja i zakonomjerni rezultat razvoja date teritorije.

Regionalna geografija, disciplina geografske nauke koja kompleksno proučava individualne teritorije na Zemlji - kontinente, države, njihove dijelove (regije). Objedinjavajući rezultate opšte geografije, zatim analitičkih geografskih i srodnih naučnih disciplina, regionalna geografija objašnjava kako se na konkretnim posebnim teritorijama ispoljavaju opšte zakonomjernosti i tipološke crte koje, na odgovarajući način, ustanovljavaju spomenute nauke.

3. KORAK DALJE

Pitanja i odgovori

Šta označavaju pojmovi – prirodna sredina, geografska sredina, i životna sredina?

Pod **prirodnom sredinom** se podrazumijeva dio Zemljine prirode koji nije izmijenjen ljudskom djelatnošću, i čiji je razvoj određen prirodnim zakonima. Ona predstavlja kompleks prirodnih elemenata (voda, vazduh, reljef, biljni svijet, zemljište).

Geografska sredina – pojam koji podrazumijeva onaj dio zemaljske prirode koji je izmijenjen ljudskim radom (obradive površine, šume nastale pošumljavanjem, isušena i navodnjavana zemljišta itd.), i takođe – dio zemaljske prirode koji je pretežno „očovječen“ (antropogena i tehnogena sredina – naselja, saobraćajnice, industrijski kompleksi itd.). Taj pojam su uveli u naučnu literaturu E. Rekli i L. Mečnikov, podrazumijevajući pod njim prirodu koja se mijenja pod uticajem ljudske djelatnosti, tj. onaj dio zemaljske prirode koji je uključen u proces rada. Geografska sredina predstavlja složeni kompleks koji čine prirodni elementi, čovjek i materijalni rezultati ljudskog rada.

Geografska sredina sadrži sve prirodne elemente kao i prirodna sredina, ali je ona prožeta materijalnim rezultatima ljudskog rada. Razvojni procesi u geografskoj sredini su rezultat dejstva prirodnih sila i zakona, nego i uticaja društvenih zakona, te se suštinske promjene u geografskoj sredini odvijaju znatno brže nego u prirodnoj sredini.

Pri objašnjenju pojma geografske sredine, u Udžbeniku je dat primjer geografske sredine na drugim planetama. Geografska sredina je „zemaljsko“ okruženje čovjeka, i ako čovjek odseli na drugu pla-

netu on ne može sa sobom ponijeti geografsku sredinu – on će se tamo sresti s drugom sredinom, a ne s geografskom.

Geografska sredina je jedinstveni objekat proučavanja geografske nauke, značajan po svojim posebnim zakonitostima: zadatak geografa je da ustanove te zakonitosti, da ih pravilno ocjene i iskoriste u interesu daljeg razvoja društva.

Geografska sredina se stalno širi po obimu i sadržaju jer čovjek vremenom uvlači u eksploataciju sve nova i nova zemaljska prostranstva, nove zemlje i nove komponente prirode. Ona je neophodan uslov za razvoj ljudskog društva: može ga ubrzati ili usporiti, ali nije glavna pokretačka sila tog razvoja.

Geografija je kompleksna i objedinjujuća nauka koja proučava geografsku sredinu, nastalu dejstvom posebnih zakonitosti prirodnog i društvenog reda. Ona utvrđuje te zakonitosti, pravilno ih ocjenjuje i predlaže načine njihovog iskorišćavanja u razvoju društva.

Pojam **životna sredina** je širi od pojma geografska sredina. Geografska sredina je u vezi sa određenom materijalnom stvarnošću, dok životna sredina obuhvata i neke elemente koji nemaju direktne veze sa datim prostornim okvirom (ishrana, zdravstvene, higijenske i ostale društvene prilike).

Šta su to prirodni uslovi?

Prirodni uslovi, ukupnost geografskog položaja teritorije, *prirodnih resursa* i dugih komponenti *prirodne sredine* (npr. režim rijeka i jezera, klima, reljef i dr.). Prirodni uslovi vrše neposredan uticaj na razmještaj proizvodnje, naseljavanje, rekreaciju i dr. oblike čovjekove djelatnosti.

Šta su to prirodni resursi?

Prirodni resursi (franc. ressource – sredstva, zalihe), dio sveukupnosti prirodnih uslova postojanja čovječanstva i najvažnije komponente prirodne sredine koja ga okružuje, iskorištavanje u procesu društvene proizvodnje za zadovoljavanje materijalnih i kulturnih potreba društva. Glavne vrste prirodnih resursa: Sunčeva energija, unutrašnja Zemljina toplota, vode, tla, mineralni resursi, biljni i resursi životinjskog svijeta.

Kako je tekla tranzicija u razvijenim zemljama?

Sredinom 1990-tih godina Italija je izvršila reformu ekonomskog sistema. Većina fabrika i drugih preduzeća je privatizovana. Vlada je podsticala industrijalizaciju na jugu zemlje gdje se ona sporo odvijala. Na jugu Italije napore vlade ometale su kriminalne grupe (mafija). U potrazi za poslom mnogo ljudi sa juga migriralo je u sjeverni dio zemlje. To je izazvalo veliku nezaposlenost.

Njemačka je imala sličan problem. Poslije ujedinjenja Istočne i Zapadne Njemačke 1990. godine, postojale su velike razlike na ekonomskom planu. Zapadni dio je bio razvijeniji, tehnologija proizvodnje je bila na višem nivou. Istočnoj Njemačkoj prijetio je ekonomski kolaps. Potrošači iz Istočne Njemačke željeli su da kupuju samo proizvode koji su dopremani iz zapadnog dijela zemlje. Izvršena je reforma u istočnom dijelu zemlje. Mnoge fabrike i farme su zatvorene. U mnoga preduzeća investirale su novac i opremu firme iz zapadnog dijela zemlje. Privreda je restruktuirana i privatizovana. Razlike još uvijek postoje. U oba dijela Njemačke porastao je broj nezaposlenih.

Krajem XX vijeka Francuska ekonomija je jedna od najvećih ekonomija u Evropi. Poslije II svjetskog rata država je izvršila nacionalizaciju u nekoliko oblasti – energija, finansije i industrija. Na taj način je modernizovala ekonomiju. Ove reforme su postigle uspjeh poslije ekonomske integracije u Evropsku uniju. Danas Francuska zauzima četvrto mjesto prema OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), poslije Amerike, Japana i Njemačke.

Kako se razvija tercijarni (i kvartarni) sektor?

Za postindustrijsku epohu karakterističan je **tercijarni sektor** – trgovina, saobraćaj, turizam i ugostiteljstvo i bankarstvo. **Četvrti sektor (kvartarni sektor)** čine usluge, obrazovanje, kultura, nauka i informacije. Za početak četvrte epohe uzima se sredina pedesetih godina 20 vijeka, kada je u SAD broj radnika u administraciji i uslugama prvi put premašio broj radnika u neposrednoj proizvodnji.

U razvijenim potrošačkim društvima dolazi do rasta u trgovini, finansijama i osiguranju. Kako je u razvijenim državama nacionalni dohodak rastao, stanovništvo je sve manje sredstava izdvajalo za hranu, a sve više za garderobu, automobile, namještaj i rekreaciju. Tada se naglo razvija i tercijerni sektor za koji su vezani turizam, zabava, sport i druge oblasti. Do izražaja dolaze takođe obrazovanje i zdravstvo.

Koja su obilježja industrijske revolucije?

Pronalaskom mašina počela je **industrijska revolucija**. Do izuma mašina čovjek je na predmet rada i prirodu djelovao samo jednim alatom, svojim rukama. To su bile jednostavne tehnologije. Mašine su preuzele na sebe ulogu alata i oslobodile čovjeka u radu i proizvodnji. Izumom mašina čovjek je na prirodu djelovao prilagođavajući je svojim potrebama. Sa industrijskom revolucijom razvijao se kapitalistički način društvene proizvodnje. On se zasniva na društvenoj i tehničkoj podjeli rada i na materijalnoj proizvodnji vrijednosti i dobara. U toj proizvodnji prevladavao je fizički najamni način rada. Bilo je zaposleno radno aktivno stanovništvo.

Koja su obilježja naučne revolucije?

Industrijska revolucija odvijala se u promjeni sredstava rada i u ekonomiji koja se stvara u materijalnoj proizvodnji dobara. Centar društvene proizvodnje u industrijskom društvu bio je u proizvodnji materijalnih dobara proizvedenih iz ograničenih prirodnih sirovina i neobnovljivih izvora energije.

Visoke tehnologije kao kompjuter, oslobodile su čovjeka. Sa visokim tehnologijama došla je **naučna revolucija**. Stiglo je vrijeme u kome se privredne djelatnosti ne oslanjaju na materijalnu proizvodnju dobara. Privredne djelatnosti se zasnivaju na ekonomiji znanja. Ova revolucija ne sastoji se samo od promjene sredstava rada, jer proizvodnja dobara ne zavisi samo od prirodnih sirovina. Znanjem čovek je stvorio veliki broj sintetičkih materijala čiji resursi nijesu ograničeni kao resursi prirodnih sirovina i prirodnih predmeta rada.

Šta je to globalizacija?

Čovječanstvo sada ulazi u novi sistem svjetskih veza i odnosa koji mijenja lice savremenog svijeta. Čovječanstvo doživljava period intenzivnog porasta formiranja svjetskih ekonomskih, političkih i kulturnih sistema koji prevazilaze okvire država. To je **globalizacija** – proces integracije i međusobnih uticaja između ljudi, kompanija i vlada različitih nacija. Ona je pokretač međunarodne trgovine i investicija, informacija i tehnologije. Ovaj proces ima uticaj na ekonomski razvoj, kulturu, politički sistem i život ljudi širom svijeta.

ZA i PROTIV globalizacije

Pristalice globalizacije govore o nastanku „potrošačkog“, „postindustrijskog“, „informativnog“ i tzv. IT društva. Pristalice globalizacije smatraju da ona donosi porast nivoa kvaliteta života, nova radna mjesta, širok i slobodan pristup informacijama, bolje međusobno razumijevanje različitih kultura i civilizacija, brisanje državnih, nacionalnih i kulturnih granica. Otvara put slobodnom kretanju roba i ljudi, kapitala i ideja. Protivnici govore o „mondijalizmu“ u kome neće biti mjesta za čovjeka, njegove nacionalne, kulturne i lične ideale. Protivnici su na svim susretima svjetskih centara ekonomske vladavine Medjunarodnog monetarnog fonda, Svjetske banke, Svjetske trgovinske organizacije. Susreti su praćeni masovnim protestima. Tako je bilo u Sijetlu, Seulu, Pragu, Davosu i mnogim drugim mjestima. Oni ističu da globalizacija čini svjetsku ekonomiju sve nestabilnijom i nepravednijom. Jača nejednakost između socijalnih slojeva i klasa. Sve su veće socijalno-ekonomske razlike između razvijenih kapitalističkih zemalja i zemalja koje imaju sirovine.

Šta su to visoke tehnologije?

Postoji više objašnjenja šta su **visoke tehnologije**. Visoke tehnologije su učenje o postupcima pomoću kojih se prerađuju sirovine. Promjenom oblika sirovina bave se **mehaničke tehnologije**, dok se promjenom samog materijala bave **hemijske tehnologije**. Visoke tehnologije su i mehanizmi za distribuciju podataka (radio, televizija, satelitske komunikacije, kompjuterske mreže, telefoni). U visoke tehnologije treba uključiti i napredak u nauci, na primjer projektovanje savremenih medicinskih aparata (laseri kojima se vrše operacije itd.).

Visoke tehnologije su i roboti koji u fabrikama na najtežim poslovima zamjenjuju ljude. Primjena visoke tehnologije u Evropi je najzapaženija u avionskoj industriji. Najprije je konstruisan najbrži avion na svijetu Konkord, koji je prije dvije godine zbog nesigurnosti povučen iz saobraćaja. Godine 2005. poleteo je Airbus A380, najveći putnički avion na svetu (555 putnika), čija proizvodnja, zbog smanjenja narudžbi, treba da prestane 2021. godine.

Šta su i kako rade multinacionalne kompanije?

Multinacionalne kompanije su velika preduzeća koja proizvode, prodaju ili servisiraju u više stranih zemalja. Ove korporacije nastale su početkom 20. vijeka, a razmnožile su se poslije Drugog svjetskog rata. Nove proizvode razvijaju u matičnoj zemlji, a proizvodnja im je locirana u inostranstvu, u zemljama Trećeg svijeta, gdje su velike uštede u resursima potrebnim za proizvodnju i, u ljudskom resursu, odnosno, radnoj snazi. Gotovo sve najveće korporacije su iz SAD-a, Japana i zapadne Evrope. One širom svijeta imaju uticaj na države i vlade, a mnoge od njih imaju kontrolu nad njima. U posljednje dvije decenije 20. vijeka mnoge male korporacije postale su multinacionalne i predvode razvoj svoje nacije. Pristalice multinacionalnih korporacija smatraju da one kreiraju bolji svijet i poboljšavaju tehnologiju. Kritičari tačku stavljaju na prekomjeran politički uticaj, na eksploatatorski razvoj nacije i na gubitak posla u matičnoj zemlji.

Zbog čega su razvijene zemlje zavisne od uvoznih sirovina?

U drugoj polovini XVIII vijeka počela je **industrijska revolucija**. Ona je imala veliki značaj za razvoj zemalja zapadne Evrope. Industrija je uslovlila izgradnju velikih gradova koji su često imali i više od milion stanovnika. Industrijske oblasti razvile su se najprije u Velikoj Britaniji, Francuskoj i Belgiji. Vodeće mjesto u industrijalizaciji imala je Engleska sve do polovine XIX vijeka, kada joj prvo mjesto preuzimaju SAD i Njemačka. Visokorazvijene zemlje zapadne Evrope razvile su industriju sredstava za proizvodnju. Njihova industrija je premašila domaću sirovinu osnovu i mogućnosti snabdijevanja energijom iz domaćih izvora. Zato visokorazvijene zemlje zavise od uvoza sirovina i izvora energije. **Velika zavisnost od uvoza sirovina i velika zavisnost od izvoza gotovih proizvoda su karakteristika za te razvijene zemlje.** Tehnologija i automatizacija industrijske proizvodnje primorala je zapadnoevropske zemlje na strukturnu promjenu privrede i prilagođavanje novim uslovima. Zbog ovoga su se one udružile u zajedničko tržište.

4. LIČNOSTI: NAUČNICI, MOREPLOVCI PUTNICI

POL VIDAL de la BLAŠ (PAUL VIDAL de la BLACHE) (1845–1918)

Francuski geograf, osnivač geografskog posibilizma, pravca u društvenoj geografiji. Doktorirao je na katedri za istoriju i geografiju Univerziteta u Nantu 1872, a 1898. g. postao profesor geografije na Sorboni.

Pri proučavanjima iz oblasti regionalne geografije u okviru svake regije razlikovao je prirodnu i kulturnu sredinu. Stavio je akcenat na proučavanje međusobnog dejstva čovjeka i prirodne sredine. Suprotstavljajući se geografskom determinizmu, isticao je da čovjek nema pasivnu ulogu i da u izvjesnoj mjeri može uticati na sredinu, prilagođavajući je svojim potrebama (geografski posibilizam). Svojim učenjem dao je veliki doprinos razvoju savremene geografije, a smatra se i osnivačem društvene geografije u Francuskoj. Njegova značajnija djela su „Pregled geografije Francuske“ (1903) i „Istočna Francuska“ (1917). Godine 1891. pokrenuo je časopis „Geografski anali“ („Annal de geographie“), a bio je i urednik „Opšte geografije“ (objavljeno 15 tomova). Većina Vidalovih ideja i stavova sadržani su u njegovom djelu „Osnovi društvene geografije“. Iako je Vidal umro za vreme pisanja te knjige, njegov student, Emanuel de Marton, završio je započeto djelo i naknadno ga objavio 1922. godine.



5. ODABRANA LITERATURA

- » Draganić I.: *Beleške iz sutrašnjice – o svetu oko nas*, Klub NT, Beograd, 1998.
- » Manić, Emilija: *Ekonomska geografija*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2013.
- » Manić, Emilija: *Geografija turizma*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2018.
- » Mastilo Natalija: *Rečnik savremene srpske geografske terminologije*, Geografski fakultet, Beograd, 2005.
- » Školenko, J. A.: *Ta krhka planeta*, Klub NT & Ecologica, Beograd, 1999.

6. INTERNET STRANICE ODGOVARAJUĆIH USTANOVA

Zvanični sajt Crne Gore

- » <http://www.me/index.php/cg/>
Agencija za zaštitu prirodne i životne sredine Crne Gore
- » <https://epa.org.me/>

