

Valerija Begić, prof.
mr. sc. Marijana Bastić
Ana Bakarić, prof.
Bernarda Kralj Golub, prof.
Julijana Madaj Prpić, prof.

Biologija 7

UDŽBENIK IZ BIOLOGIJE ZA **SEDMI RAZRED OSNOVNE ŠKOLE**

4. izdanje



2023.

Nakladnik

ALFA d. d. Zagreb

Nova Ves 23a

Za nakladnika

Ivan Petric

Direktorica nakladništva

mr. sc. Daniela Novoselić

Urednica za Prirodu, Biologiju i Kemiju

mr. sc. Daniela Novoselić

Recenzija

doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Silvija Kovačić, prof.

Lektura

Kristina Ferenčina

Korektura

Magdalena Hadžić

Likovno i grafičko oblikovanje

Edita Keškić

Ivan Herceg

Đuro Jelečević

Ilustracija

Igor Bojan Vilagoš

shutterstock.com

Fotografija

arhiva Alfe

shutterstock.com

Digitalno izdanje

Alfa d. d.

Mozaik Education Ltd.

Tehnička priprema

Alfa d. d.

Tisak

Tiskara Zrinski d. o. o.

Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU

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

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

CIP zapis dostupan je u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem **001125846**.

OPSEG PAPIRNATOG IZDANJA	MASA PAPIRNATOG IZDANJA	KNJIŽNI FORMAT
148 str.	327 g	265 mm (v) x 210 mm (š)

Digitalno izdanje dostupno je na internetskoj adresi **hr.mozaweb.com** ili putem aplikacije **mozaBook** za pametne uređaje s operativnim sustavima Android i iOS.

©Alfa

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

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

Draga učenice, dragi učenice,

pred tobom je udžbenik iz nastavnog predmeta **Biologija**. On će ti pomoći upoznati raznolikost živog svijeta i zajednička obilježja živih bića.

Kako ćeš se služiti udžbenikom?

U svaku temu uvodi te zanimljiva slika i pitanje. Pokušaj odgovoriti na uvodno pitanje temeljem prethodno stečenih znanja i otkrij o čemu ćeš učiti u toj temi. Pažljivo čitaj tekst i promatraj priložene slike da lakše usvojiš nastavne sadržaje.

- ★ **Oznaka povećalo i knjiga** upućuju te na radnu bilježnicu i rubriku *Istraži malo, saznaj puno*. U toj rubrici nalaze se praktični radovi i upute za samostalna istraživanja literature.



RB



RB

- ★ **Oznaka digitalno** upućuje te na materijale koji se nalaze u digitalnom obliku.



DIGITALNO

Pitanja koja se nalaze između odlomaka pomažu ti povezati nove informacije s prethodnim znanjima, ali i izgraditi znanje na čvršćim temeljima.

Sažetak

- ★ Kao kratak podsjetnik na osnovne pojmove vezane uz obrađene sadržaje koristi rubriku „Sažetak”.

ZANIMLJIVO

- ★ U rubrici „Zanimljivo” pronaći ćeš dodatne zanimljive podatke vezane uz sadržaj obrađene teme.

ZNAM LI ODGOVORITI



- ★ Rubrika „Znam li odgovoriti?” pomoći će ti u učenju i ponavljanju sadržaja obrađene teme.

Nadamo se da će korištenje ovog udžbenika potaknuti tvoje zanimanje za istraživanje živih bića.

U proučavanju živih bića potrebnu pomoć pružit će ti tvoja učiteljica ili učitelj, ali i autorice ovog udžbenika.

Krenimo hrabro zajedno!

Autorice

★ Oznake međupredmetnih tema



UČITI KAKO UČITI



ZDRAVLJE



ODRŽIVI RAZVOJ



UPORABA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE



OSOBNI I SOCIJALNI RAZVOJ



GRAĐANSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE



PODUZETNIŠTVO

Sadržaj

ORGANIZIRANOST PRIRODE 6

Organizacijske razine u prirodi	8
Građa i obilježja živih bića.	15
Raznolikost živog svijeta.	23

PREHRANA U ULOZI ODRŽIVOSTI ŽIVOTA.26

Zašto se hranimo	28
Prehrana životinja – sličnosti i razlike	37
Hrane li se sva živa bića	46

DISANJE U ULOZI ODRŽIVOSTI ŽIVOTA52

Zašto dišemo	54
Disanje životinja – sličnosti i razlike	61
Dišu li sva živa bića.	66

PRIJENOS TVARI TIJELOM U ULOZI ODRŽIVOSTI ŽIVOTA . .70

Zašto se tvari prenose tijelom	72
Prijenos tvari kroz tijelo životinja – sličnosti i razlike	82
Prenose li se tvari tijelom svih živih bića	88

KRETANJE U ULOZI ODRŽIVOSTI ŽIVOTA94

Zašto se krećemo.	96
Kretanje životinja – sličnosti i razlike	105
Kreću li se sva živa bića	114

ZAŠTITA TIJELA U ULOZI ODRŽIVOSTI ŽIVOTA 118

Što štiti tijelo i čuva zdravlje	120
Zaštita tijela životinja – sličnosti i razlike	130
Imaju li sva živa bića mehanizme zaštite tijela	138

POJMOVNIK 143

ORGANIZIRANOST PRIRODE



Organizacijske razine u prirodi

Građa i obilježja živih bića

Raznolikost živog svijeta

Kad proučiš ovu cjelinu, moći ćeš



- ★ objasniti princip građe živih bića (BIO OŠ A.7.1.)
- ★ usporediti građu i obilježja jednostaničnih i višestaničnih organizama (BIO OŠ A.7.1.)
- ★ razlikovati organizacijske razine u prirodi (BIO OŠ A.7.2.)
- ★ zaključiti o ulozi vode u preživljavanju (BIO OŠ B.7.1.)
- ★ provoditi istraživanja te na temelju dobivenih rezultata izvesti zaključke (BIO OŠ D.7.1.)

★ Tijekom proučavanja cjeline ORGANIZIRANOST PRIRODE, moći ćeš:



pronaći nove informacije iz dostupnih izvora, odrediti potrebne informacije, te ih povezati s postojećim znanjima i koristiti u novim situacijama učenja



prepoznati osobne potencijale kroz aktivno uključivanje u nastavni proces



objasniti osnovne sastavnice bioraznolikosti



odabrati potrebne informacije te ih smisleno organizirati uz pomoć odgovarajuće digitalne tehnologije



promicati ljudska prava kroz uvažavanje dogovorenih pravila komunikacije te drugih i drugačijih mišljenja



primjenjivati komunikacijske vještine i uvažavajuće odnose s drugima



planirati i upravljati aktivnostima u svrhu veće učinkovitosti

ORGANIZACIJSKE RAZINE U PRIRODI



Na koji su način mravi uspjeli napraviti prijelaz između dvije udaljene vlati trave?

Organiziranost živog svijeta moguće je promatrati na tri razine:

1. među živim bićima
2. na razini višestaničnog organizma
3. na razini stanice.

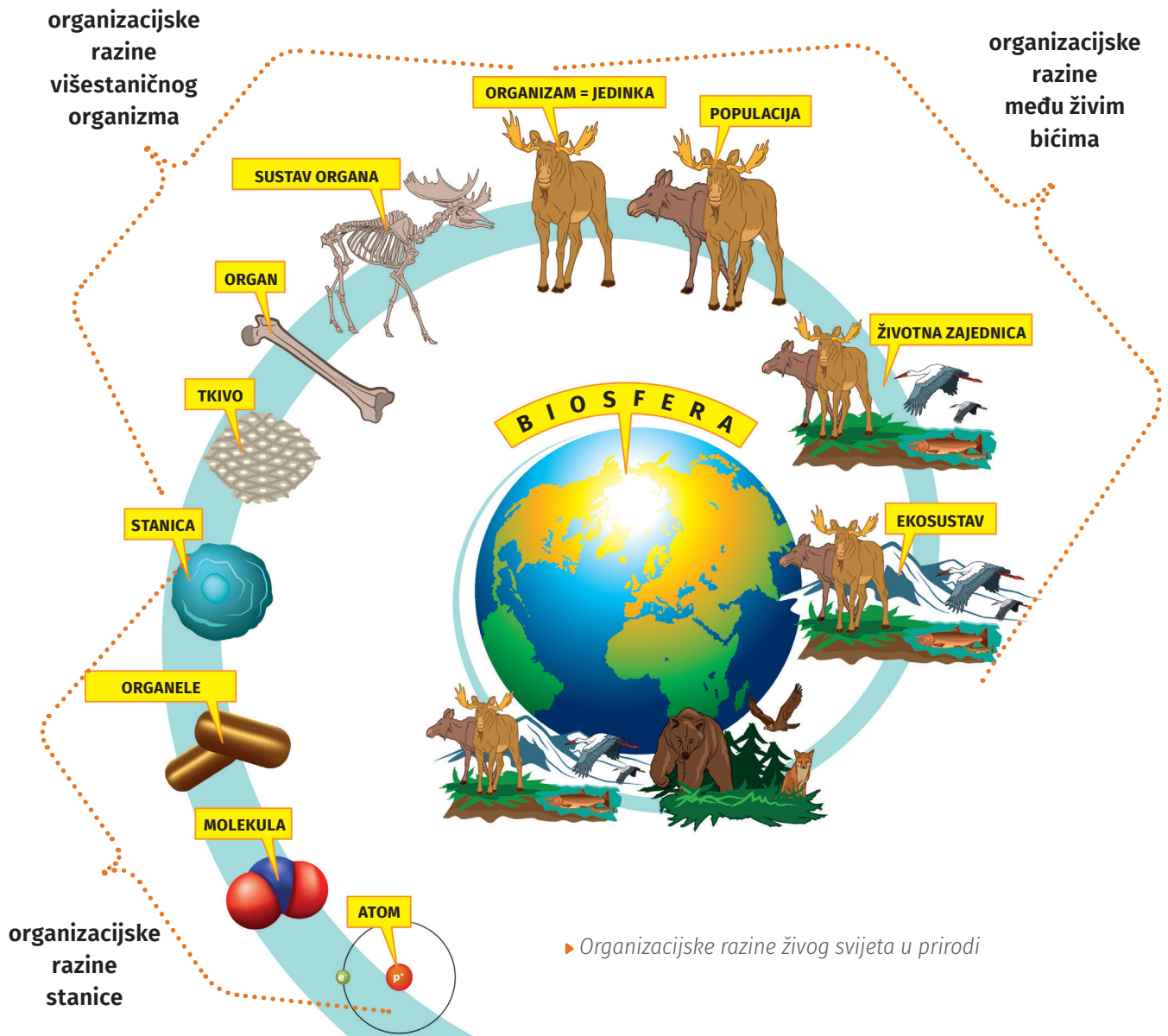
Živa bića zadovoljavaju svoje životne potrebe živeći na odgovarajućem staništu. Jedna od važnih životnih potreba živih bića je hrana, a odgovarajuće stanište za neko živo biće je ono koje osigurava dovoljno hrane za njegov rast i razvoj.



► Živa bića na staništu zadovoljavaju svoje životne potrebe.

Iz hrane sva živa bića dobivaju energiju za život. Hrana sadrži hranjive tvari, primjerice škrob, šećer i masti u kojima je pohranjena kemijska energija. U tijelu živih bića hranjive tvari „sagorijevaju” pomoću kisika i pri tome se oslobađa energija potrebna za život tih organizama.

Koja živa bića jedina mogu iskoristiti svjetlost i pretvoriti je u kemijsku energiju pohranjenu u hrani?

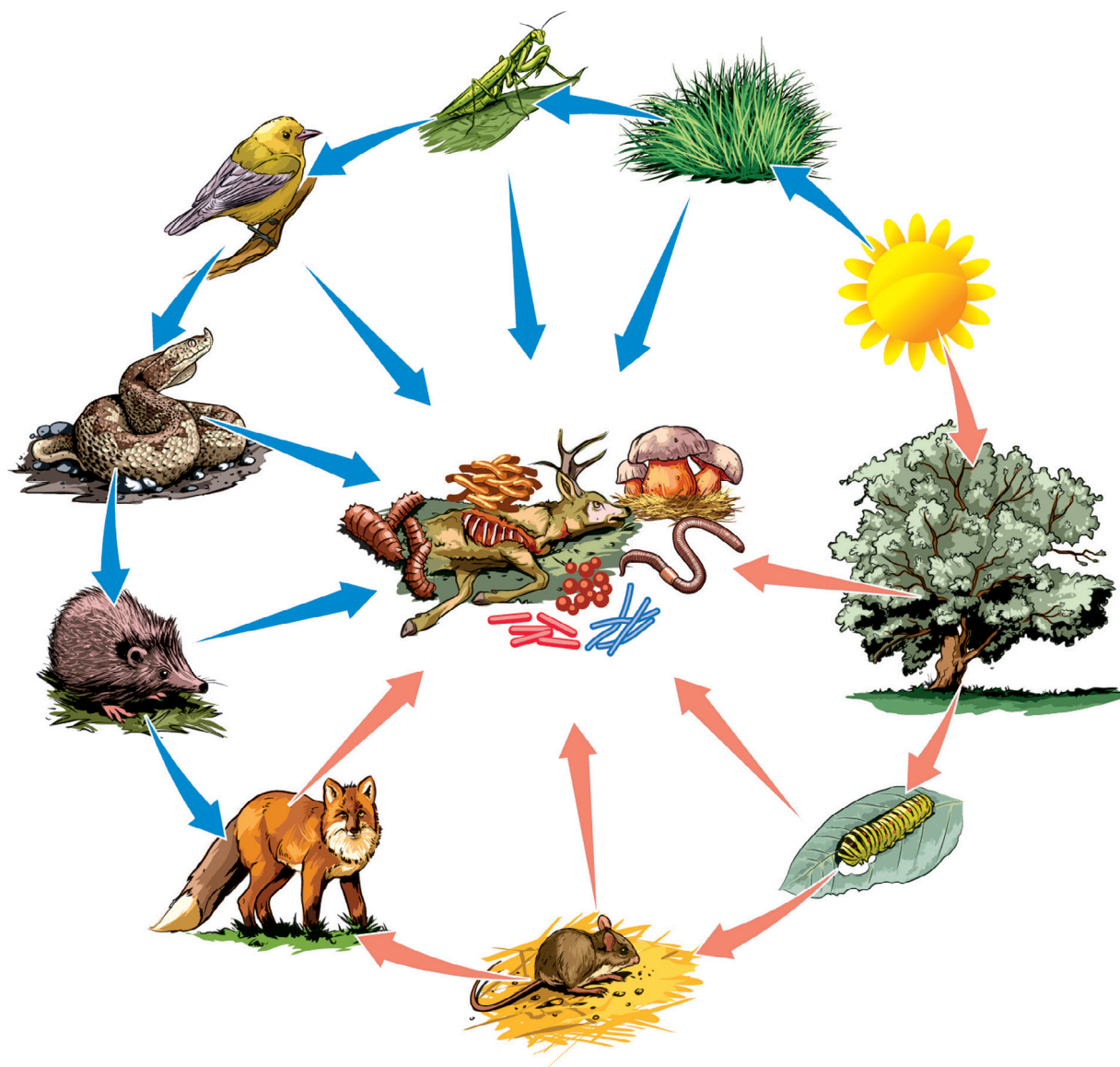


Organiziranost među živim bićima

Prirodna zajednica živih bića i nežive prirode čini **ekosustav** (ekološki sustav). Vodeni ekosustavi su more, jezero, rijeka, potok, a kopneni su šuma, travnjak, pustinja. Najveći i najsloženiji ekosustav koji obuhvaća sva živa bića na Zemlji i njihova staništa je **biosfera**.

Različita živa bića koja su prilagođena životu na istome staništu čine **životnu zajednicu**. Primjerice, životnu zajednicu listopadne šume čine sve vrste živih bića koje u njoj žive (bukva, hrast, kupina, zec, lisica,

vrganj, mahovina i dr.). Članovi životne zajednice povezani su brojnim odnosima, a najvažnija poveznica je prehrana. Unutar životne zajednice razlikujemo nekoliko skupina organizama s obzirom na način prehrane – proizvođače (alge i biljke), potrošače (biljojedi, mesojedi i svejedi) i razlagače (bakterije i gljive). Odnosi između proizvođača, potrošača i razlagača često se opisuju i prikazuju kao **hranidbeni lanci** ili **hranidbene mreže**.

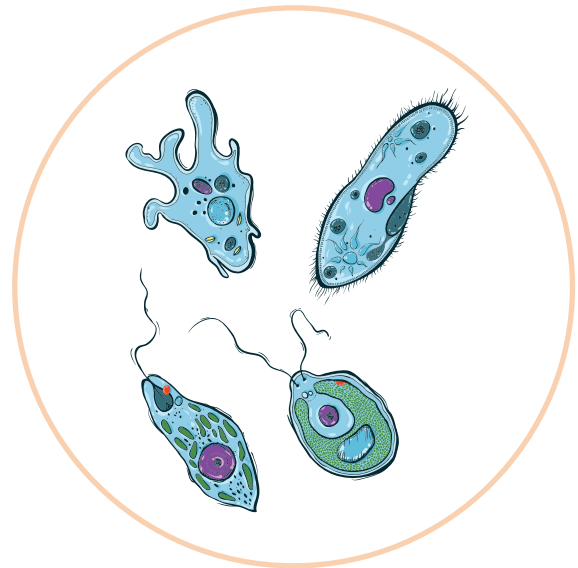


► Članovi životne zajednice povezani su hranidbenim odnosima.

U prirodi živo biće ne živi samo za sebe, već često u zajednici s drugim bićima svoje vrste. Živa bića iste vrste koja žive na istom staništu i mogu se međusobno razmnožavati čine **populaciju**. Primjerice, jeleni šume u Gorskom kotaru čine jednu, a jeleni šume u Slavoniji drugu populaciju. Brojnost populacije ovisi o odnosima između njezinih članova, životnim uvjetima staništa te odnosima s populacijama drugih vrsta s kojima dijele stanište.

Najniža organizacijska razina živog svijeta među živim bićima je jedinka. Jedno živo biće (organizam) je jedna **jedinka**. Za razliku od višestaničnih organizama, jedno-staničnim organizmima jedna je stanica cijelo tijelo.

Koja su obilježja zajednička svim živim bićima, bila ona građena od jedne ili više stanica?

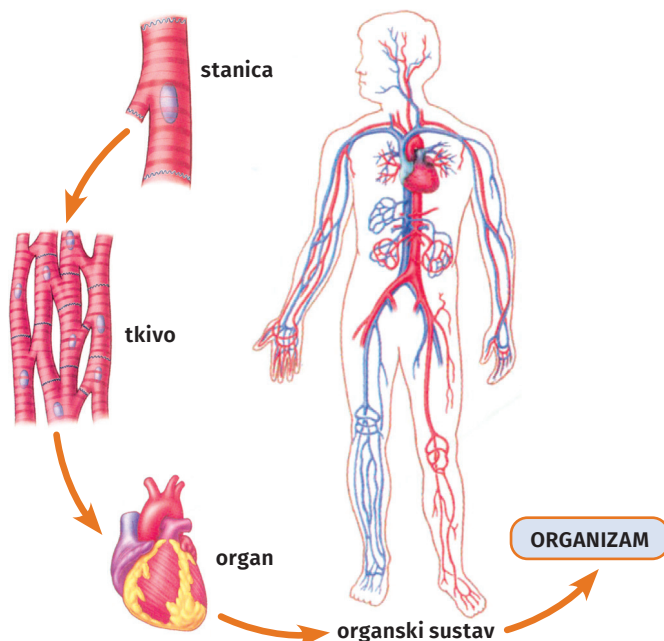


► Svaki jednostanični organizam je jedna jedinka.

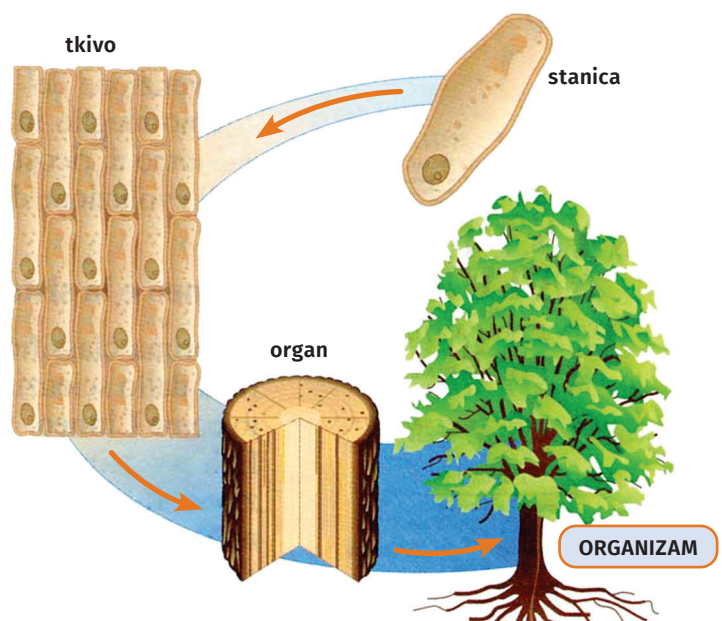
Organiziranost na razini višestaničnog organizma

Kod višestaničnih organizama svi dijelovi tijela rade usklađeno i međusobno se nadopunjuju u radu. Višestanični organizam grade **organski sustavi**.

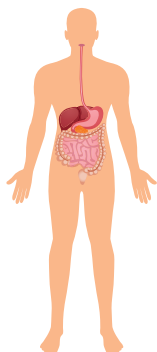
Tako primjerice kod čovjeka razlikujemo pokrovni, probavni, optjecajni, dišni i živčani sustav, sustav žlijezda s unutarnjim izlučivanjem te sustave organa za kretanje, razmnožavanje, izlučivanje.



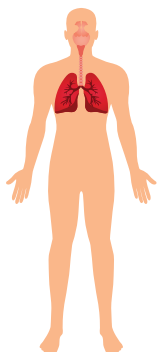
► Organiziranost tijela čovjeka



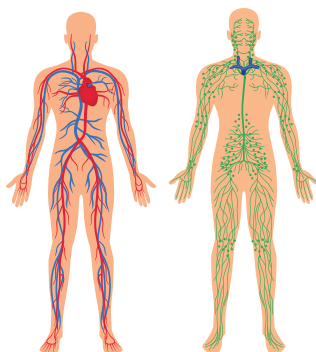
► Organiziranost biljnog organizma



probavni sustav



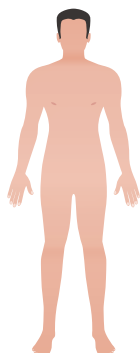
dišni sustav



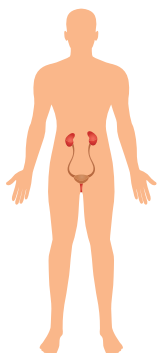
optjecajni sustav



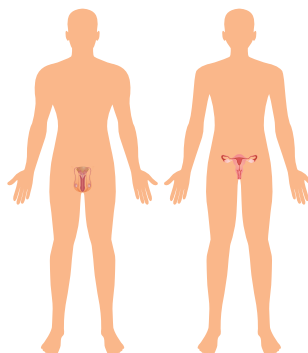
sustav organa za kretanje



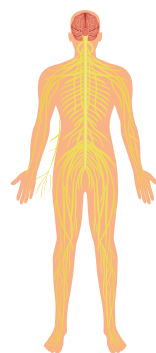
pokrovni sustav



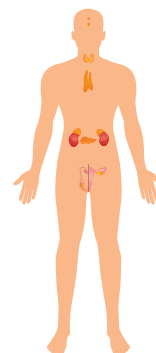
sustav organa
za izlučivanje



sustav organa za
razmnožavanje



živčani sustav

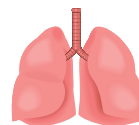
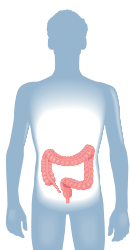
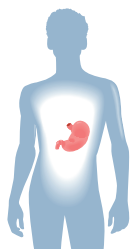
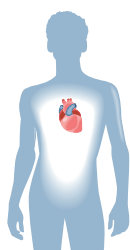
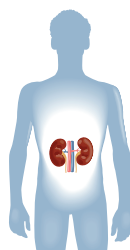
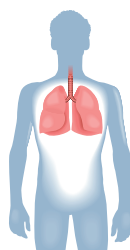
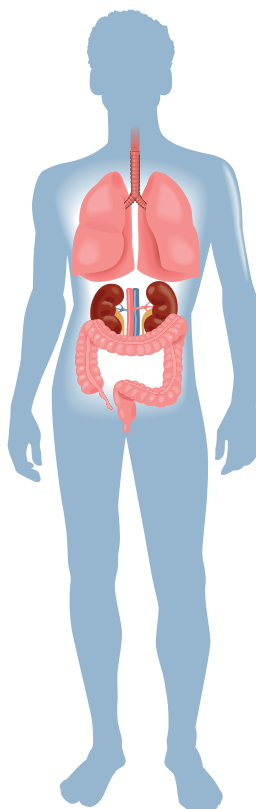


endokrini sustav

► Organski sustavi u tijelu čovjeka

Organski sustav čine skupine **organa** koji zajedno obavljaju niz povezanih zadataka. Primjerice, optjecajni sustav čovjeka čine srce i krvne žile, čija je zajednička uloga prijenos tvari tijelom. Živčani sustav čine mozak, leđna moždina i živci koji zajedničkim radom omogućuju reagiranje na podražaje.

Kako nazivamo stanje organizma koje je posljedica poremećaja u radu organa?



pluća



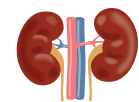
srce



jetra



želudac



bubrezi



debelo
crijevo

► Smještaj nekih organa u tijelu čovjeka

Zajedno smo jači



RB str. 6

Organe izgrađuju različita **tkiva**. Veliki broj istovrsnih stanica koje obavljaju istu zadaću povezuje se u tkivo.

Životinjska tkiva možemo svrstati u četiri skupine:

- **pokrovno tkivo** (epitelno) koje gradi kožu i sluznicu unutarnjih organa
- **vezivno tkivo** koje podupire i povezuje tijelo, a čine ga krv, masno tkivo te hrskavično i koštano tkivo
- **mišićno tkivo** koje stezanjem i opuštanjem omogućuje pokretanje tijela i unutarnjih organa
- **živčano tkivo** koje sudjeluje u primanju i prenošenju informacija iz okoliša i iz unutrašnjosti tijela.

Primjerice, mozak grade vezivno, živčano, pokrovno i masno tkivo.

Neke vrste životinja, primjerice spužve, nemaju prava tkiva ni organe, već im tijelo gradi nakupina posebnih stanica od kojih svaka zasebno obavlja određenu ulogu.

Kod biljaka razlikujemo sljedeća tkiva:

- **tvorno tkivo** koje omogućuje biljci rast u visinu i širinu
- **osnovno tkivo** koje je najzastupljenije biljno tkivo, a nalazi se u svim dijelovima biljke između drugih tkiva te obavlja različite uloge, npr. u njemu se odvija fotosinteza, spremište je hranjivih tvari
- **pokrovno tkivo** koje se nalazi na površini biljke i štiti je od vanjskih utjecaja
- **potporno tkivo** koje biljci osigurava čvrstoću
- **provodno tkivo** koje provodi tvari tijelom biljke
- **žljezdano tkivo** koje izlučuje različite tvari, npr. nektar, vodu, eterična ulja.

Osnovna građevna i funkcionalna jedinica tijela je **stanica**. Svaka je stanica oblikom i građom prilagođena obavljanju određene zadaće.

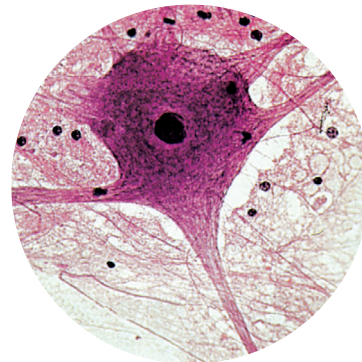
Organiziranost na razini stanice

Kako nazivamo instrument kojim možemo vidjeti sitne, oku nevidljive organizme ili dijelove tijela?

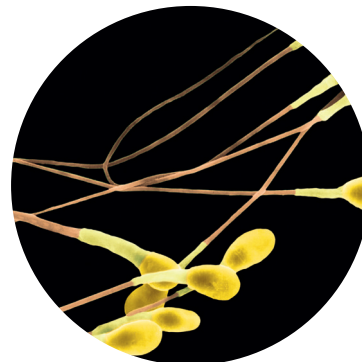
Stanice višestaničnog organizma različitih su oblika i veličina jer obavljaju različite zadaće u tijelu. Kod jednostaničnih organizama, čije su stanice također različitih oblika, jedna stanica obavlja sve životne zadaće.



eritrociti



živčana stanica



spermiji

► Neke vrste stanica

ZANIMLJIVO



- ★ Najrasprostranjenija organska molekula na Zemlji je celuloza, koja je glavni sastojak biljnih stanica.
- ★ Najmanje stanice su bakterijske stanice.
- ★ Koža je najveći organ čovjekova tijela.

ZNAM LI ODGOVORITI ?

1. Navedi tri osnovne organizacijske razine živog svijeta.
2. Pripadaju li maslači i tratinčice na jednoj livadi istoj populaciji? Objasni svoj odgovor.
3. Opiši usložnjavanje probavnog sustava od najniže do najviše organizacijske razine.
4. Navedi primjere za tri populacije ekosustava bare.
5. Kojim su međusobnim odnosima povezani članovi jedne populacije, a kojim članovi jedne životne zajednice?

Riješi zadatke
u radnoj bilježnici



RB str.
7

Gotovo sve stanice sadrže iste stanične dijelove koje nazivamo **organele**. Stanice i njihove organele izgrađene su od različitih organskih i anorganskih tvari koje im omogućuju pravilan rad. Organske tvari su ugljikohidrati, masti, proteini (bjelančevine) i nukleinske kiseline (DNA). Najvažnija anorganska tvar u sastavu stanice je voda. Anorganske i organske tvari važno je svakodnevno unositi u tijelo raznolikom i uravnoteženom prehranom.

Sadrže li živa bića tvari koje možemo pronaći u okolišu? Objasni svoj odgovor.

Organele svih tjelesnih stanica izgrađene su od manjih čestica - **molekula**, koje su izgrađene od još sitnijih čestica - **atoma**. Atomi različitih kemijskih elemenata grade živu i neživu prirodu. Kemijske elemente koji se u stanicama nalaze u obliku anorganskih i organskih spojeva nazivamo **biogeni elementi**. Neki biogeni elementi su: ugljik, kisik, vodik, dušik, sumpor, fosfor, klor, kalcij, kalij, natrij, magnezij i dr.

Sažetak

Usloženost živog svijeta od najniže do najviše organizacijske razine osigurava funkcioniranje živih bića u uvjetima okoliša. Najviša organizacijska razina prirode je **biosfera**. To je zajednica svih **ekosustava** na Zemlji, koju čine životne zajednice različitih staništa. **Životnu zajednicu** čine različite populacije, a **populaciju** čine jedinke iste vrste na istom staništu. Svaki organizam, jednostaničan ili višestaničan, predstavlja jednu **jedinku**. Kod većine višestaničnih organizama stanice su povezane u tkiva, tkiva u organe, a organi u organske sustave. Skup svih organskih sustava čini jedan organizam, odnosno jedinku. Organele i ostale stanične strukture oblikuju **stanicu** koja je osnovna građevna i funkcionalna jedinica svakog živog bića. Građevni dijelovi organela su atomi, koji se unutar stanica organiziraju u složenije molekule.

GRAĐA I OBILJEŽJA ŽIVIH BIĆA

*Što nas ovaj miš
može naučiti o
biologiji – znanosti
o životu?*



Osnovna obilježja živog svijeta

Promatrajući prirodu uočavamo da živa bića imaju zajednička obilježja po kojima ih razlikujemo od nežive prirode. Radoznalošću, detaljnim promatranjem, uočavanjem i praćenjem obilježja živog svijeta, provjeravanjem postojećih spoznaja i postavljanjem istraživačkih pitanja, na dobrom si tragu da postaneš biolog. **Biologija** je znanost o životu.

Organiziranost i individualnost

Svi su organizmi građeni od jedne ili više stanica koje usklađeno obavljaju svoje zadaće. **Organiziranost** živog svijeta, osim u unutarnjoj građi, moguće je uočiti i na vanjskim vidljivim obilježjima organizma.

Po čemu se živo
razlikuje od neživog?



DIGITALNO



► Organiziranost na razini jedinke vidljiva je u vanjskoj građi stabljike agave.

Manje je više



DIGITALNO

Osim u građi, organiziranost je moguće uočiti i u procesima i iskorištavanju energije koji se zbivaju u određenom dijelu živog bića. Primjerice, u probavnom sustavu svaki organ (usta, želudac, crijevo) je zaseban „prostor“ u kojem se odvija određeni proces probave. Pritom je svaki organ građen tako da zauzme najmanji prostor u tijelu, a da i dalje uspješno obavlja svoju ulogu. Tako crijeva u trbušnoj šupljini zauzimaju najmanji mogući prostor jer su naborana, pri čemu su zadržala veliku površinu potrebnu za upijanje hranjivih tvari u krv. Svaki organ svojim se djelovanjem nadovezuje na ulogu prethodnog organa. Na taj način probavni sustav obavlja osnovne zadaće: primanje i prenošenje hrane, razgradnju hrane i upijanje hranjivih tvari u krv te izbacivanje neprobavljenih i otpadnih tvari iz tijela. Dakle, svaki organ probavnog sustava građen je na način da uspješno obavlja svoju zadaću. Stoga je i svako živo biće građeno na način da najbolje iskoristi uvjete okoliša. Moguće je zaključiti da na svakoj organizacijskoj razini žive prirode postoji **povezanost građe i funkcije**.

Svako je živo biće jedinstveno po svojim obilježjima i stoga se razlikuje od drugih živih bića. To obilježje nazivamo **individualnost**.



► Kolibrić zbog posebne građe kostura može dugo mahati krilima i lebdjeti na mjestu. Pritom dugim kljunom „ulazi“ u cvijet i hrani se nektarom.

Metabolizam - izmjena tvari i energije

Svim živim bićima potrebna je hrana za rast, razvoj, obnovu tijela, kretanje, stvaranje potomstva. Iz hranjivih tvari prisutnih u hrani, živa bića dobivaju energiju za život te im služe za izgradnju i zaštitu tijela. Za proces oslobađanja energije iz hrane potreban je kisik koji se u tijelo unosi procesom disanja.

Skup složenih procesa u tijelu tijekom kojih se složene molekule tvari razgrađuju ili izgrađuju, uz oslobađanje ili pohranjivanje energije nazivamo **metabolizam**. Dio energije oslobođene metaboličkim procesima otpušta se u okoliš u obliku topline. Otpadne tvari (produkti) nastale tim procesima izlučuju se iz tijela posebnim organima ili strukturama.



► Leptir se hrani cvjetnim nektarom koji je izvor energije za njegov život.

Reagiranje na okoliš i kretanje

Živa bića primaju različite informacije (podražaje) iz svog okoliša i reagiraju na njih. To obilježje nazivamo **podražljivost**. Primjerice, biljke pojedine dijelove svoga tijela (listove i cvjetove) okreću prema Suncu, a korijen prema izvoru vode u tlu. Kod čovjeka i predstavnika nekih drugih skupina životinja moguće je uočiti izlučivanje sline potaknuto mirisom hrane, naglo povlačenje dijela tijela od izvora topline ili hladnoće, **kretanje** prema izvoru hrane ili bijeg od neprijatelja. Ti odgovori živih bića na podražaje iz okoliša omogućuju im zaštitu i preživljavanje.



► Mimoza reagira na dodir skupljanjem listi.

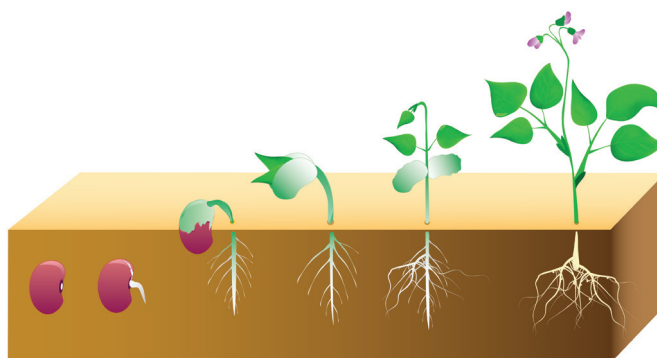


► Izlučivanje sline javlja se kao reakcija na hranu.

Rast, razvoj i razmnožavanje

Živa bića **rastu** i **razvijaju** se. Pritom se mijenjaju i prilagođavaju životnim uvjetima staništa u kojem žive. Starenjem organizam postupno gubi svoje funkcije i nastupa prirodni završetak života – smrt.

Životni vijek svakog živog bića je ograničen. **Razmnožavanjem** živa bića stvaraju sebi slične potomke i tako omogućuju opstanak vrste.



► Rast i razvoj graha

Promjenjivost i prilagodljivost

Za preživljavanje na određenom staništu, živa bića moraju imati odgovarajuće **prilagodbe**. Živa bića su prilagođena **životnim uvjetima staništa** ponajprije građom tijela, intenzitetom metabolizma i različitim načinima ponašanja. Jedinke koje su se uspješno prilagodile određenom staništu opstaju, a koje nisu ugibaju. Prilagodbe koje omogućuju opstanak prenose se na potomke u procesu razmnožavanja. Prilagodbe građe tijela organizama obično se razvijaju postupno (tijekom duljeg vremenskog razdoblja), dok se promjene u ponašanju mogu dogoditi puno brže (tijekom kraćeg vremenskog razdoblja). Postupne promjene živih bića kroz više generacija nazivamo **evolucijom**.

Mogu li se jedinke iste vrste međusobno razlikovati po nekim obilježjima? Objasni svoj odgovor.



► Promjena okolišnih uvjeta zbog razvoja industrije, uzrokovala je promjenu u brojnosti leptira crne i sive boje u korist leptira sive boje, koji su se bojom tijela bolje prilagodili podlozi i bili slabije uočljivi grabežljivcima.

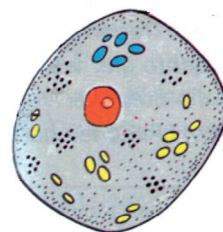
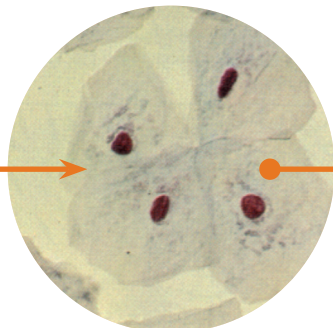
Građa živog svijeta

Stanična građa i njezin značaj u funkcioniranju živog svijeta

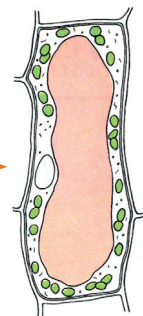
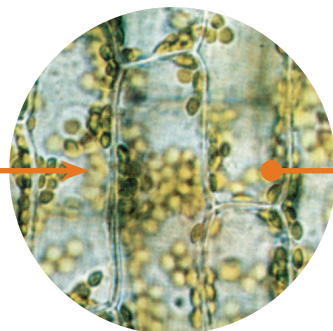
Sitne, ali bitne



RB str. 8



► Životinje su građene od životinjskih stanica.

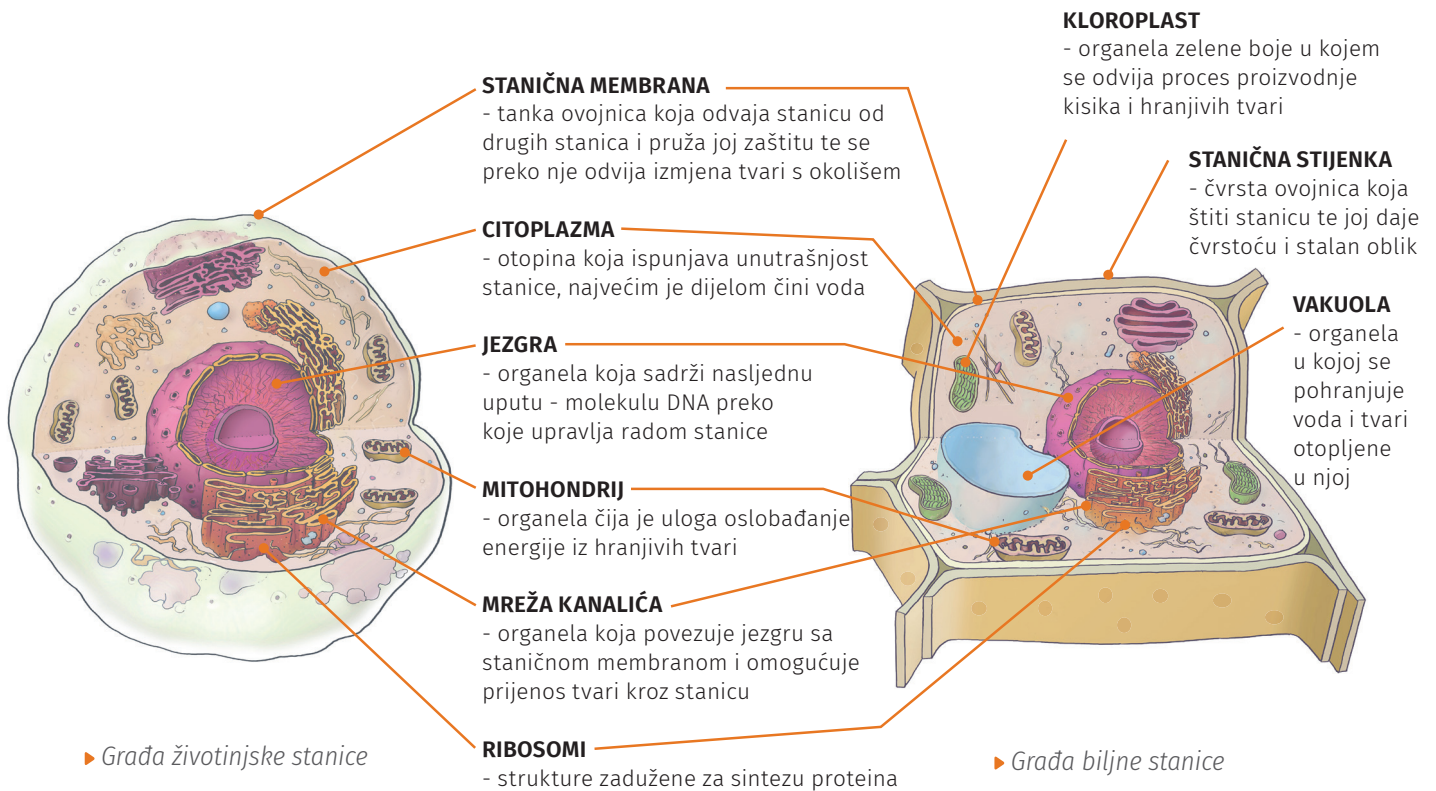


► Biljke su građene od biljnih stanica.

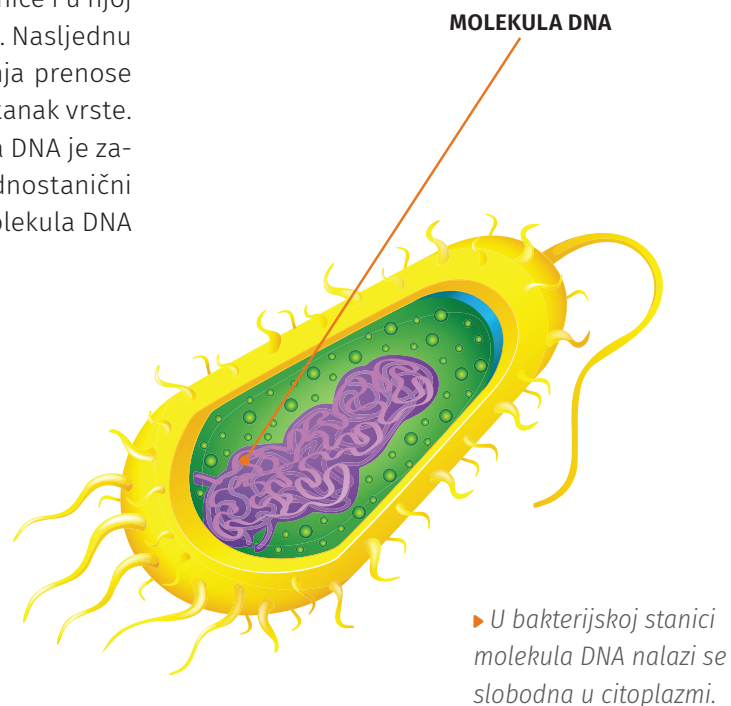
Osnovna funkcionalna i građevna jedinica živog bića je **stanica**. Staničnu građu organizama moguće je promatrati svjetlosnim mikroskopom. Istraživanjem stanica uočeno je da se **biljne** i **životinjske stanice** međusobno razlikuju. Promatranjem životinjskih stanica svjetlosnim mikroskopom mogu se uočiti **jezgra, stanična membrana** i **citoplazma**.

Promatraju li se svjetlosnim mikroskopom biljne stanice, osim navedenih dijelova, moguće je još uočiti **staničnu stijenku, vakuolu** i **kloroplaste**.

Za istraživanje staničnih organela i struktura koje su presitne da bi se zamijetile svjetlosnim mikroskopom, koristi se elektronski mikroskop. Promatranjem biljnih i životinjskih stanica elektronskim mikroskopom mogu se uočiti **mitohondriji, mreža kanalića** i **ribosomi**.



Stanice se međusobno razlikuju i po tome imaju li ili nemaju jezgru. Jezgra je glavni dio stanice i u njoj se čuva nasljedna uputa - molekula DNA. Nasljednu uputu živa bića u procesu razmnožavanja prenose na svoje potomke i tako omogućuju opstanak vrste. Kod stanica s koje imaju jezgru molekula DNA je zaštićena unutar jezgre. Međutim, neki jednostanični organizmi nemaju jezgru i kod njih se molekula DNA nalazi slobodna u citoplazmi stanice.



Manje je veće,
a veće je manje



RB str. 9

Stanica koja gradi jednostanični organizam, kao i stanice koje grade tkiva višestaničnog organizma moraju izmjenjivati tvari s okolišem. Koliko će se učinkovito ta izmjena odvijati ovisi i o veličini stanice. Povećanjem volumena stanice ili tijela povećava se i površina, ali porast površine ravnomjerno ne prati povećanje volumena. S obzirom na to da su stanice mikroskopski sitne, njihova je površina u odnosu na volumen dovoljno velika da se preko nje učinkovito izmjenjuju tvari. Suprotno tome, kako višestanični organizam raste i postaje sve veći, površina njegova tijela postaje premala u odnosu na volumen pa se preko nje tvari ne mogu učinkovito izmjenjivati.

Stoga je kod višestaničnih organizama došlo do razvoja organa, poput pluća i crijeva, čija građa osigurava učinkovitu izmjenu tvari.

Izmjena tvari između stanica odvija se preko njihovih staničnih membrana. Proces, pa tako i izmjena tvari, u svakoj živoj stanici odvijaju se pomoću vode. Voda je dobro otapalo za različite tvari pa omogućuje njihov prijenos kroz stanicu i staničnu membranu. Voda s otopljenim tvarima koja ulazi u sastav citoplazme svake stanice čini **staničnu tekućinu**. Voda s otopljenim tvarima nalazi se i u prostoru između pojedinih stanica pa se ta tekućina naziva **izvanstanična tekućina**. Između stanične i izvanstanične tekućine neprestano se odvija izmjena tvari.

Putujuće čestice



RB str. 9



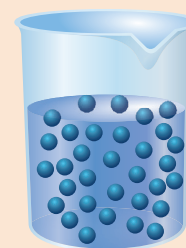
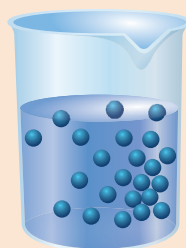
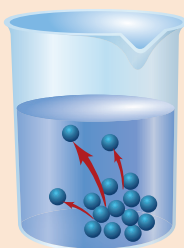
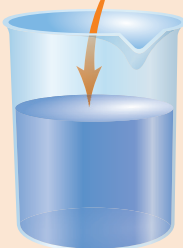
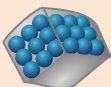
1)

2)

3)

4)

kockica
šećera



Kad ubacimo
kockicu šećera u
čašu vode...

...šećer se počne
otapati i kreće
difuzija čestica
šećera i vode...

...koja s vremenom
napreduje...

...rezultat difuzije je
jednolika raspodjela
molekula vode i
šećera.

► Difuzija