

2026./2027.

ALFA 

Biologija

NOVI
UDŽBENICI
za trogodišnje i
četverogodišnje
srednje strukovne
škole



Čovjek i zdravlje
trogodišnje i četverogodišnje
srednje strukovne škole

**Građa i funkcija
ljudskog tijela**
2. razred trogodišnjih i
četverogodišnjih srednjih
strukovnih škola

Higijena i ekologija
trogodišnje i četverogodišnje
srednje strukovne škole

Sadržaj

5

UVOD

6

PRILAGODBA NASTAVNIH MATERIJALA
KURIKULSKIM ZAHTJEVIMA

8

PODRŠKA ZA
IZVRSNOST UČITELJA

10

BIOLOGIJA ZA TROGODIŠNJE I ČETVEROGODIŠNJE
SREDNJE STRUKOVNE ŠKOLE:

Čovjek i zdravlje; Građa i funkcija ljudskog tijela i Higijena i ekologija

Temeljna načela udžbenika – sustavnost, primjenjivost
i prilagođenost učeniku 12

Metodička struktura tematske cjeline 13

Organizacija nastavnih jedinica unutar tematske cjeline 14

Urednička preporuka: zašto odabrati
Alfine udžbenike iz biologije? 16

Radna bilježnica uz svaki udžbenik 17

Prikaz radne bilježnice 18

Metodička podrška za udžbenike
*Čovjek i zdravlje, Građa i funkcija ljudskog tijela
i Higijena i ekologija* 26

Digitalni udžbenik na mozaBooku 27

Prikaz udžbeničkih jedinica 28



54

MOZABOOK

56

ALFA KABINET

60

ALFA EDUKACIJE

62

EDUBLOG

64

ZAŠTO ALFA?

66

INFORMACIJE
I ODGOVORI

68

KONTAKTI

Uvod



Poštovani nastavnici,

pred vama je detaljan pregled novih udžbenika i cjelovite metodičke podrške koja ih prati. Svjesni smo da srednjoškolsko strukovno obrazovanje nosi specifičnu odgovornost – razvoj stručnih kompetencija, pripremu mladih za tržište rada, ali i za nastavak akademskog obrazovanja. Upravo je zato naša uloga osigurati vam alate koji te visoke ciljeve čine ostvarivima u svakodnevnoj praksi.

U katalogu donosimo i pregled šire podrške koja dolazi uz udžbenike. Uz onu metodičku na **Alfa Kabinetu**, dio su podrške i redovita stručna *online* usavršavanja – **Alfa edukacije** kojima je cilj prikaz metodičko-pedagoškog rada i praćenje aktualnih tema u struci. Skrećemo vam pozornost i na digitalne udžbenike na platformi **mozaBook**, kojoj kao korisnik Alfinih udžbenika imate besplatni pristup. Platforma nudi neograničene prilike za interaktivnu nastavu, vizualizaciju složenih procesa i inovativan pristup strukovnim sadržajima.

Vjerujemo da se prava vrijednost udžbenika najbolje vidi u njegovoj primjeni. Pa kako biste u potpunosti stekli uvid u širinu materijala i usluga koje nudimo, **pozivamo vas da dogovorite prezentaciju uživo s našim stručnim suradnikom**. On će vam izložiti sve sastavnice naše podrške i dočarati iskustvo korisnika Alfinih udžbenika.

Naša je misija podržati vašu autonomiju jer izvrsnost u radu proizlazi upravo iz nje. Kontinuirano razvijamo materijale koji vam omogućuju slobodu u poučavanju, uz sigurnost koju pružaju vrhunska priprema i podrška.

Ako ste već naš korisnik, vjerujemo da smo opravdali vaš izbor i nadamo se daljnjoj suradnji. Ako tek birate – dobro došli u Alfa-tim!

Želimo vam mnogo uspjeha u radu!

Vaša Alfa



Prilagodba nastavnih materijala kurikulskim zahtjevima

Udžbenici su izrađeni kao cjeloviti nastavni izvori koji u potpunosti zadovoljavaju udžbenički standard i zahtjeve kurikula. Zbog metodičke slojevitosti i različitog opsega odgojno-obrazovnih ishoda unutar pojedinih sektora i smjerova udžbenici su oblikovani tako da omogućuju visoku razinu didaktičke prilagodbe. Struktura udžbenika pruža nastavniku autonomiju u izboru i organizaciji nastavnog sadržaja.

Podrška za izvrsnost nastavnika

Kontaktirajte stručnog suradnika za svoju županiju i dogovorite prezentaciju udžbeničkog kompleta i cjelovite metodičke podrške ili postavite upit.



Lobel Dedić	098/9832-209	regionalni voditelj	Grad Zagreb	lobel.dedic@alfa.hr
Matea Puđak	095/3426-478	stručni suradnik – promotor	Grad Zagreb, Zagrebačka	matea.pudak@alfa.hr
Domagoj Dedić	098/9832-206	regionalni voditelj	Osječko-baranjska, Vukovarsko-srijemska	domagoj.dedic@alfa.hr
Maja Weber	091/6030-581	stručna suradnica – promotorica	Osječko-baranjska, Vukovarsko-srijemska	maja.weber@alfa.hr
Robert Martin	098/9832-208	regionalni voditelj	Koprivničko-križevačka, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravska	robert.martin@alfa.hr
Sanja Šaravanja	091/3456-224	stručna suradnica – promotorica	Brodsko-posavska	sanja.saravanja@alfa.hr
Igor Šaravanja	099/3292-362	stručni suradnik – promotor	Brodsko-posavska	igor.saravanja@alfa.hr
Stjepan Josipović	091/3456-201	stručni suradnik – promotor	Požeško-slavonska	stjepan.josipovic@alfa.hr
Ivan Rakarić	098/9832-214	stručni suradnik – promotor	Sisačko-moslavačka	ivan.rakaric@alfa.hr
Sandra Findrik	091/3456-014	stručna suradnica – promotorica	Sisačko-moslavačka	sandra.findrik@alfa.hr
Damir Filipović	099/3118-412	regionalni voditelj	Koprivničko-križevačka, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravska, Varaždinska	damir.filipovic@alfa.hr
Diane Georgine Kovač	099/3292-345	stručna suradnica – promotorica	Koprivničko-križevačka, Virovitičko-podravska	diane.kovac@alfa.hr
Ivana Baranić	091/6181-892	stručna suradnica – promotorica	Koprivničko-križevačka	ivana.baranic@alfa.hr
Ivana Pirin	099/7878-207	stručna suradnica – promotorica	Bjelovarsko-bilogorska	ivana.pirin@alfa.hr
Robina Poljak	099/3292-361	stručna suradnica – promotorica	Varaždinska	robina.poljak@alfa.hr
Petra Markulin	098/9832-217	regionalna voditeljica	Krapinsko-zagorska	petra.markulin@alfa.hr
Margareta Hudiček	099/3292-344	stručna suradnica – promotorica	Međimurska	margareta.hudicek@alfa.hr
Mirela Puček	091/3456-227	stručna suradnica – promotorica	Varaždinska, Međimurska	mirela.pucek@alfa.hr

Iva Šaronja	091 3456-222	stručna suradnica – promotorica	Krapinsko-zagorska	iva.saronja@alfa.hr
Bojana Meandžija	098/210-909	regionalna voditeljica	Karlovačka	bojana.meandzija@alfa.hr
Anamarija Šebalj	099/3292-349	stručna suradnica – promotorica	Ličko senjska	anamarija.sebalj@alfa.hr
Dina Lukač	099/3292-356	stručna suradnica – promotorica	Karlovačka	dina.lukac@alfa.hr
Ana Linić Faraguna	091/3456-210	regionalna voditeljica	Primorsko-goranska	ana.linic@alfa.hr
Zvonimir Fogas	099/3292-352	stručni suradnik – promotor	Primorsko-goranska	zvonimir.fogas@alfa.hr
Noa Maričić	091/3456032	stručni suradnik – promotor	Primorsko-goranska	noa.maricic@alfa.hr
Patrik Zubaj	091/3456-205	stručni suradnik – promotor	Istarska	patrik.zubaj@alfa.hr
Vedrana Bjedov	098/352-556	stručna suradnica – promotorica	Istarska	vedrana.bjedov@alfa.hr
Jelena Špar	098/266-236	regionalna voditeljica	Splitsko-dalmatinska	jelena.spar@alfa.hr
Zorana Vrcić Slišković	091/3456-215	stručni suradnik – promotor	Šibensko-kninska	zorana.vrcic.sliskovic@alfa.hr
Luka Majčica	099/2182-535	stručni suradnik – promotor	Dubrovačko-neretvanska	luka.majcica@alfa.hr
Marijana Žuvela	099/3647-403	stručna suradnica – promotorica	Dubrovačko-neretvanska	marijana.zuvela@alfa.hr
Antonia Bulj	099/3113-885	stručna suradnica – promotorica	Splitsko-dalmatinska	antonia.bulj@alfa.hr
Mile Barić	099/3130-932	stručni suradnik – koordinator	Splitsko-dalmatinska	mile.baric@alfa.hr
Marina Dajak	099/3132-448	stručna suradnica – promotorica	Splitsko-dalmatinska	marina.dajak@alfa.hr
Ivana Šabić Biloderić	098/314-446	stručna suradnica – koordinatorica	Zadarska	ivana.sabic@alfa.hr
Nevia Dadić	099/3292-350	stručna suradnica – promotorica	Zadarska	nevia.dadic@alfa.hr
Vita Gobin	095/5275-481	stručna suradnica – promotorica	Zadarska	vita.gobin@alfa.hr

BIOLOGIJA ZA TROGODIŠNJE I ČETVEROGODIŠNJE SREDNJE STRUKOVNE ŠKOLE

▶ Čovjek i zdravlje

Udžbenik iz biologije za trogodišnje i četverogodišnje srednje strukovne škole / Sektor: svi sektori

Autorski tim: Ana Bakarić, Marijana Bastić, Valerija Begić i Sunčica Remenar

▶ Građa i funkcija ljudskog tijela

Udžbenik iz biologije za 2. razred trogodišnje i četverogodišnje srednje strukovne škole / Sektor: Osobne usluge zaštite i druge usluge

Autorica: Sunčica Remenar

▶ Higijena i ekologija

Udžbenik iz biologije za 2. razred trogodišnje i četverogodišnje srednje strukovne škole / Sektor: Turizam i ugostiteljstvo

Autorica: Bernarda Kralj Golub



Temeljna načela udžbenika – sustavnost, primjenjivost i prilagođenost učeniku

Temeljna načela ovih udžbenika počivaju na suvremenom metodičkom pristupu koji učenika stavlja u središte nastavnog procesa. Nit vodilju čine sustavnost i preglednost, čime se omogućuje lako snalaženje u gradivu.

Sadržaj u udžbeniku koncipiran je tako da pristupa ljudskom organizmu kao složenom sustavu koji je u stalnoj interakciji s okolišem. Udžbenici potiču samostalno istraživanje uz pomoć zadataka viših kognitivnih razina, dok vizualni identitet (sheme, grafikoni, ilustracije, fotografije te digitalni udžbenik) služe kao potpora dubinskom razumijevanju.

Sadržaj je **usklađen s najnovijim znanstvenim istraživanjima u području biologije**, čime su osigurane točnost i relevantnost informacija.

Pedagoška i didaktička prilagođenost očituje se u postupnosti prijelaza od jednostavnijeg prema složenijem, u jasnoći jezika jer je prilagođen uzrastu bez gubljenja stručnosti te u poticanju aktivnog učenja i kritičkog razmišljanja umjesto puke reprodukcije činjenica.

Funkcionalnost i vizualna organizacija počivaju na sustavu ikona za specifične rubrike

te grafičkim priložima poput fotografija, shema i grafičkih organizatora znanja.

Inkluzivnost i etičnost osigurane su uvažavanjem ravnopravnosti spolova i različitih kultura, izbjegavanjem stereotipa te prilagodbom sadržaja vizualnom, auditivnom i kinestetičkom stilu učenja.

Povezanost sa stvarnim životom postignuta je tako što je svaki teoretski koncept popraćen primjerom iz svakodnevnog života.

Načelo zdravstvene pismenosti i prevencije osposobljava učenike za donošenje informiranih odluka o zdravlju, s težištem na prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti, mentalnom i reproduktivnom zdravlju te važnosti cijepljenja i higijene.

Biologija je izrazito vizualna znanost, stoga se **načelo vizualnosti** temelji na upotrebi visokokvalitetnih anatomskih prikaza, mikroskopskih snimaka i ilustracija. Takvi prikazi pojednostavljuju građu stanica, tkiva, organa i organskih sustava te složene biokemijske procese.

Podrška učenju i vrednovanje

Udžbenik nudi izvrsne alate za sistematizaciju znanja. Isticanje pojmova u tekstu je promišljeno – ne ističu se samo izolirane riječi, već logičke cjeline, što olakšava izradu bilješki. Na kraju svake teme nalazi se sažetak u formi grafičkog organizatora, što je izuzetno korisno za vizualne tipove učenika. Posebna pažnja posvećena je diferenciranom pristupu provjeri znanja kroz rubriku „Znam li odgovoriti?“.



METODIČKA STRUKTURA TEMATSKE CJELINE

Svaka tema započinje **uvodnom stranicom** koja uz fotografiju donosi popis nastavnih tema te rubriku u kojoj su navedeni **ključni koncepti** te odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema.

U nastavnu temu učenike uvodi velika **motivacijska fotografija i pitanje** koje ih upoznaje sa sadržajima nastavne teme.

Tekst svakog udžbenika napisan je u skladu s **kurikulom** te prati suvremene spoznaje prirodoslovnih znanosti. Jezik je jednostavan i razumljiv pa učenici mogu i bez nastavnikove pomoći na satu ili kod kuće čitanjem teksta razumjeti ključne dijelove sadržaja. Udžbenik je napisan tako da potiče istraživačko učenje te omogućuje učenicima razvijanje temeljnih kompetencija, **povećava njihovu znatiželju i zanimanje za znanost te osigurava ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda.**

Između pojedinih dijelova teksta u udžbeniku nalaze se **pitanja koja omogućuju sistematizaciju znanja** i doprinose izgradnji temeljnih prirodoslovnih koncepata jer povezuju novo gradivo s prethodno usvojenim. Ta pitanja potiču učenike na aktivno promišljanje, no njihova se **vrijednost ponajviše očituje u poticanju učenika na povezivanje nastavnih sadržaja**, na razmišljanje o onome što su čuli ili pročitali, a što je nužno za **izgradnju prirodoslovnih koncepata**. Istodobno ta pitanja učenika usmjeravaju u radu te služe i kao poticaj za dublje promišljanje o naučenome i za povezivanje sa sličnim sadržajima drugih predmeta. Osim toga omogućuju nastavniku da tijekom sata nekoliko puta provede refleksiju – za koju nije nužno da bude samo na kraju sata.

Isticanje nije korišteno samo za nepovezane ključne pojmove, već su **istaknuti logički povezani pojmovi** u svrhu izrade strukturiranih bilješki.

U rubrici „**Sažetak**“ u obliku grafičkog organizatora znanja navode se najvažniji pojmovi ili prirodni procesi koje učenici moraju razumjeti u okviru proučavane teme.

Rubrika „**Zanimljivo**“ donosi dodatne zanimljive podatke sadržajno povezane s temom.

Na kraju je rubrika „**Znam li odgovoriti?**“ s pitanjima različitih kognitivnih razina i težine:

1. razina: reprodukcija usvojenog znanja
2. razina: konceptualno razumijevanje i primjena znanja
3. razina: rješavanje problema.

Pitanjima različitih kognitivnih razina uvažavaju se potrebe i interesi različitih učenika, odnosno omogućuje se nastavniku prilagodba poučavanja individualnim mogućnostima i potrebama učenika.

Organizacija nastavnih jedinica unutar tematskih cjelina



Čovjek i zdravlje

1. ODRŽAVANJE HOMEOSTAZE ČOVJEKA

- 1.1. Ljudsko tijelo – sklad građe i funkcije
- 1.2. Transport tvari tijelom u službi zdravlja
- 1.3. Prehrana i probava u službi zdravlja
- 1.4. Disanje u službi zdravlja
- 1.5. Kretanje u službi zdravlja
- 1.6. Reagiranje na podražaje u službi zdravlja
- 1.7. Izlučivanje otpadnih tvari iz tijela u službi zdravlja
- 1.8. Koža u službi zdravlja

2. NARUŠAVANJE HOMEOSTAZE ČOVJEKA

- 2.1. Krvožilni, limfni i imunski sustav izvan ravnoteže
- 2.2. Probavni sustav izvan ravnoteže
- 2.3. Dišni sustav izvan ravnoteže
- 2.4. Sustav organa za kretanje izvan ravnoteže
- 2.5. Živčani i endokrini sustav izvan ravnoteže
- 2.6. Mokraćni sustav izvan ravnoteže
- 2.7. Koža izvan ravnoteže

3. ŽIVOTNI CIKLUS ČOVJEKA

- 3.1. Životna razdoblja čovjeka
- 3.2. Ženski i muški spolni organi
- 3.3. Oplodnja, trudnoća, porođaj

4. SPOLNO ZDRAVLJE ČOVJEKA

- 4.1. Planiranje obitelji
- 4.2. Spolni sustav izvan ravnoteže
- 4.3. Odgovorno spolno ponašanje i očuvanje spolnog zdravlja
- 4.4. Različiti aspekti spolnosti

POJMOVNIK



Građa i funkcija ljudskog tijela

1. STANICA – OSNOVA GRAĐE I FUNKCIJE

- 1.1. Raznolikost stanica
- 1.2. Prokariotska stanica
- 1.3. Eukariotska stanica
- 1.4. Stanični metabolizam

2. ŽIVOTNI CIKLUS STANICE

- 2.1. Stanice nastaju iz stanica
- 2.2. Binarna fisija
- 2.3. Stanični ciklus eukariota
- 2.4. Mitoza
- 2.5. Mejoza

3. LOKOMOTorni SUSTAV

- 3.1. Topografska anatomija čovjeka
- 3.2. Građa ljudskog tijela
- 3.3. Kostni – potpora tijela
- 3.4. Spojevi između kostiju
- 3.5. Mišići – pokretači tijela

4. OSTALI ORGANSKI SUSTAVI

- 4.1. Nadzorni sustavi – živčani, osjetilni, endokrini
- 4.2. Srčano-žilni sustav
- 4.3. Imunski sustav
- 4.4. Dišni sustav
- 4.5. Probavni sustav
- 4.6. Sustav za izlučivanje
- 4.7. Spolni sustav

POJMOVNIK



Higijena i ekologija

1. HIGIJENA – TEMELJ ZDRAVLJA

2. PROVOĐENJE HIGIJENE U UGOSTITELJSTVU

- 2.1. Sustav kontrole – zdravstveno sigurna i ispravna hrana
- 2.2. Higijena rada
 - 2.2.1. Pranje, čišćenje i dezinfekcija
 - 2.2.2. Higijena prostora, opreme i pribora
 - 2.2.3. Plan čišćenja
 - 2.2.4. Zbrinjavanje otpada
 - 2.2.5. Uništavanje štetnika
- 2.3. Higijena namirnica
- 2.4. Propisana evidencija praćenja sanitarno-higijenskih uvjeta
- 2.5. Sanitarna inspekcija

3. HIGIJENA ZAPOSLENIKA U UGOSTITELJSTVU

- 3.1. Osobna higijena
 - 3.1.1. Higijena tijela
 - 3.1.2. Higijena radne odjeće i obuće
 - 3.1.3. Zdravlje zaposlenika
- 3.2. Zarazne bolesti – mali uzrok, velike posljedice
 - 3.2.1. Od zaraze do zaštite
 - 3.2.2. Uzročnici zaraznih bolesti
 - 3.2.3. Zarazne bolesti probavnog sustava
 - 3.2.4. Zarazne bolesti dišnog sustava
 - 3.2.5. Zarazne bolesti kože

EKOLOGIJA U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU

4. ODNOS ČOVJEKA I PRIRODE

- 4.1. Čovjekov utjecaj na bioraznolikost
- 4.2. Održivi razvoj
- 4.3. Održivi turizam
 - 4.3.1. Utjecaj ugostiteljstva i turizma na okoliš
 - 4.3.2. Zbrinjavanje otpada u ugostiteljstvu



Urednička preporuka

1. Učenje s jasnim ciljem i motivacijom

Znamo da je u strukovnim školama ključno pitanje: *Zašto ja ovo učim?* Svaka cjelina započinje izazovnim problemskim pitanjem i motivacijskom fotografijom koji biologiju izravno povezuju sa stvarnim životom i budućom strukom, trenutačno budeći zanimanje učenika.

2. Vizualna didaktika koja zamjenjuje tisuću riječi

Složeni biološki procesi i građa ljudskog tijela prikazani su **funkcionalnim ilustracijama**. Posebno se ističu inovativni prikazi mikroskopskih preparata koji simuliraju stvarni pogled kroz okular pripremajući učenike za praktičan rad u laboratoriju ili kabinetu.

3. Sustavna podrška aktivnom učenju

Tekst nije monoton; isprekidan je pitanjima za razmišljanje koja potiču **refleksiju u realnom vremenu**. Udžbenik vodi učenika za ruku – od uvodne motivacije, preko istaknutih logičkih cjelina pogodnih za izradu bilješki, pa sve do završnih grafičkih organizatora koji vizualno sistematiziraju naučeno.

4. Diferencirano vrednovanje za sve razine znanja

Rubrika „**Znam li odgovoriti?**“ nudi stupnjevana pitanja u tri razine:

- **Reprodukcija:** za osnovno usvajanje pojmova.
- **Konceptualno razumijevanje:** za dubinsko povezivanje.
- **Rješavanje problema:** za najnaprednije učenike koji žele primijeniti znanje u novim situacijama.

5. Autonomija u učenju

Jasan stil pisanja i logična struktura omogućuju učenicima da dio gradiva usvajaju **samostalno**. To vama, kao nastavniku, ostavlja više prostora za mentorski rad i vježbe, dok učenike potiče na preuzimanje odgovornosti za vlastiti napredak.

Odabirom Alfinih udžbenika za nastavu Biologije u struci birate materijal koji poštuje specifičnosti strukovnog obrazovanja, smanjuje otpor prema općeobrazovnim sadržajima i gradi zdravstvenu pismenost koja će učenicima služiti cijeli život.

Radna bilježnica uz svaki udžbenik

Čovjek i zdravlje

Građa i funkcija ljudskog tijela

Higijena i ekologija

Radne bilježnice strukturirane su logičnim slijedom zadataka koji omogućuje napredovanje vlastitim tempom.

Osim toga ove radne bilježnice sadrže i rubriku **Tragovi učenja za bilješke tijekom praćenja nastavnog sata**.

Radne bilježnice sadrže pitanja sljedećih kognitivnih razina:

1.

Reprodukcijsko znanje: jasno strukturiranim pitanjima provjerava se poznavanje činjenica i osnovnih pojmova gradeći sigurnu bazu za daljnje gradivo.

2.

Konceptualno razumijevanje i primjena: zadatci potiču učenike na izlazak iz okvira teorije i na primjenu znanja u stvarnim situacijama povezujući naučeno u smislenu cjelinu.

3.

Rješavanje problema: složenijim problemskim zadacima i pokusima učenici samostalno dolaze do rješenja i zaključaka.

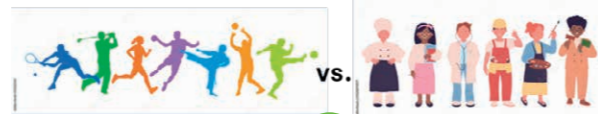
Tanjur pod povećalom – usporedba jelovnika sportaša i nesportaša

- ★ Prati upute u nastavku te, koristeći se pouzdanim mrežnim izvorima i digitalnim alatom (npr. Canva), izradi infografiku i prikaži usporedbu dnevnog jelovnika profesionalnog sportaša i nesportaša iste dobi i spola.
- ★ *Napomena: Nije nužno u potpunosti se pridržavati slijeda uputa. Možeš osmisliti svoju strukturu infografike, ali je važno da ona sadrži sve dijelove navedene u uputi.*

1.

✓ UKRATKO OPIŠI PROFIL sportaša/nesportaša

- spol
- dob
- vrsta sporta/posla kojim se sportaš/nesportaš bavi



2.

✓ SLOŽI DNEVNI JELOVNIK sportaša/nesportaša

- odredi broj dnevnih obroka
- pronađi podatke o nutritivnim vrijednostima namirnica
- za svaki obrok odredi vrstu i količinu hrane koja zadovoljava potrebu za pojedinom hranjivom tvari
- odredi unos vode

3.



✓ NAPRAVI NUTRITIVNU ANALIZU OBROKA

- Za oba jelovnika po svakom obroku prikaži:
- ukupne kalorije (kcal)
 - količinu proteina (g)
 - količinu masti (g)
 - količinu ugljikohidrata (g).

4.



✓ PRIKAZ REZULTATA

- tablično i/ili grafički prikaži unos hranjivih tvari za sportaša/nesportaša

5.



✓ NAPIŠI KRATAK ZAKLJUČAK

- Analiziraj rezultate istraživanja i oblikuj zaključak. U zaključku se osvrni na sljedeće:
- koja osoba i zašto treba više energije
 - koja vrsta hranjivih tvari i zašto prevladava u pojedinom obroku.

ELEMENTI	OPISNICE	KRITERIJI		
		Izvršno (3)	Korektno (2)	U razvoju (1)
TOČNOST I POTPUNOST PODATAKA	Jasno su i točno prikazani svi potrebni elementi: • profil profesionalnog sportaša i nesportaša (ista dob i isti spol) • jednodnevni jelovnici (svi obroci) • energetska vrijednost (kcal) • količina proteina, ugljikohidrata, masti i vode • navedeni primjeri hrane za pojedinu hranjivu tvar. Stručni pojmovi pravilno su upotrijebljeni.			
USPOREDBA I MEĐUODNOSI	Razlike između jelovnika sportaša i nesportaša: • jasno su istaknute • logično su objašnjene • točno su prikazane (energetske potrebe, raspodjela makronutrijenata, broj obroka i sl.).			
RAZUMIJEVANJE TEME	Učenik pokazuje razumijevanje: • povezanosti tjelesne aktivnosti i energetske potrebe • uloge makronutrijenata u organizmu • posljedica neprimjerne prehrane. Zaključak je utemeljen i smislen.			
GRAFIČKI PRIKAZ I PREGLEDNOST	Podatci su organizirani smisleno i lako su razumljivi. Tablica i/ili grafikon jasno prikazuju razlike u unosu hranjivih tvari između sportaša i nesportaša.			
DIZAJN I VIZUALNI DOJAM	Boje, grafika, simboli i vizualni elementi pomažu razumijevanju sadržaja i doprinose izgradnji koncepta.			
Primjer ocjenske skale	Ako element nije ostvaren na razini „U razvoju“, tada se boduje s 0 bodova. 0 – 4 → nedovoljan (1) 5 – 7 → dovoljan (2) 8 – 10 → dobar (3) 11 – 12 → vrlo dobar (4) 13 – 15 → odličan (5)			

ZAVRŠNI IZAZOV

ODRŽAVANJE HOMEOSTAZE ČOVJEKA

I. Zaokruži slovo ispred JEDNOG točnog odgovora.

1. Što od navedenoga omogućuje poprečno-prugasto mišićno tkivo? /1

- a. stezanje i opuštanje stijenke maternice
- b. rad mišića koji su tetivama vezani za kost
- c. kucanje srca dok je osoba u nesvjesnom stanju
- d. kontrakciju mišića koji rade bez utjecaja naše volje

2. U kojoj se od navedenih situacija pojačano izlučuje adrenalin? /1

- a. prije ispita
- b. tijekom sna
- c. nakon treninga
- d. tijekom meditacije

3. Na koji su način rebra s prednje strane povezana s prsnom kosti, što omogućuje disanje? /1

- a. pomičnom vezom – zglobom
- b. polupomičnom vezom – diskom
- c. polupomičnom vezom – hrskavicom
- d. nepomičnom vezom – koštanim spojem

4. Koja vrsta tkiva sudjeluje u primanju i prenošenju podražaja iz okoliša i unutrašnjosti tijela? /1

- a. mišićno tkivo
- b. vezivno tkivo
- c. živčano tkivo
- d. epitelno tkivo

5. Što je od navedenoga točno o volumenu i obliku stanice u različitim otopinama? /1

- a. u izotoničnoj otopini volumen se povećava i stanica nabubri
- b. u hipotoničnoj otopini volumen se povećava i stanica se smežura
- c. u hipertoničnoj otopini volumen se smanji i stanica se smežura
- d. u hipotoničnoj otopini volumen ostaje isti i stanica ne mijenja oblik

6. Što je od navedenoga točno o plućnom disanju? /1

- a. tijekom njega nastaju voda i ugljikov dioksid
- b. tijekom njega oslobađa se energija za životne procese
- c. intenzitet mu ovisi o brojnosti mitohondrija u stanicama
- d. omogućuje izmjenu kisika i ugljikova dioksida između krvi i alveola

II. Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, zaokruži točno, a ako nije točna, zaokruži netočno.

Svi točni odgovori donose 3 boda. (5/5 – 3 boda; 4/5 – 2 boda; 3/5 – 1 bod; 2/5 – 0,5 bodova 1/5 – 0 bodova)

1. Održavanje homeostaze čovjeka

7. Odredi točnost tvrdnji o razgradnji hrane u probavnom sustavu čovjeka. /3

- a. Završetak razgradnje hrane zbiva se u tankom crijevu. **točno – netočno**
- b. Razgradnju hrane u dvanaesniku omogućuju probavni sokovi gušterače. **točno – netočno**
- c. Razgradnja masti otežana je u osoba kojima je odstranjen žučni mjehur. **točno – netočno**
- d. Mehanička i kemijska razgradnja hrane odvijaju se u svim organima probavnog sustava. **točno – netočno**
- e. Ugljikohidrati se počinju razgrađivati u ustima, proteini u želudcu, a masti u dvanaesniku. **točno – netočno**

8. Odredi točnost tvrdnji o građi i ulozi kože. /3

- a. Koža sudjeluje u izlučivanju štetnih tvari iz tijela. **točno – netočno**
- b. Epidermis je deblji sloj kože u kojem se nalazi pigment melanin. **točno – netočno**
- c. Koža starenjem gubi elastičnost zbog smanjene proizvodnje kolagena. **točno – netočno**
- d. Veliki broj živčanih završetaka u koži odgovoran je za njezinu osjetnu ulogu. **točno – netočno**
- e. Izlučivanjem znoja koža sudjeluje u održavanju stalne tjelesne temperature tijela. **točno – netočno**

III. Odredi točan redoslijed.

(Potpuno točno riješen zadatak donosi 2 boda, djelomično riješen zadatak ne donosi bodove.)

9. Točnim redoslijedom poredaj kosti prema njihovu položaju u tijelu, počevši od kostiju glave. /2

- a. iver
- b. zdjelica
- c. prsna kost
- d. ključna kost
- e. donja čeljust
- f. bedrena kost
- g. goljenična kost

1., 2., 3., 4., 5., 6., 7.

10. Točnim redoslijedom poredaj tok krvi u velikom krvotoku, počevši od mjesta gdje arterijska krv izlazi iz srca. /2

- a. aorta
- b. šuplja vena
- c. tkiva/stanice
- d. lijeva klijetka
- e. venule i vene
- f. arterije i arteriole
- g. desna pretklijetka
- h. kapilare koje nose krv obogaćenu kisikom
- i. kapilare nose krv obogaćenu ugljikovim dioksidom

1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9.

IV. Poveži lijevi i desni stupac.

Sva točna povezivanja donose 2 boda. (5/5 – 2 boda; 4/5 – 1,5 bodova; 3/5 – 1 bod; 2/5 – 0,5 bodova, 1/5 – 0 bodova)

11. Dijelove mokraćnog sustava pridruži odgovarajućoj ulozi.

..... /2

- a. bubrezi skupljanje mokraće
- b. mokraćovodi izlazak mokraće iz tijela
- c. mokraćna cijev vraćanje korisnih tvari u krvotok
- d. mokraćni mjehur filtriranje krvi i stvaranje mokraće
- e. bubrežni kanalići odvođenje mokraće iz bubrega u mokraćni mjehur

12. Pridruži žlijezde odgovarajućoj ulozi.

..... /2

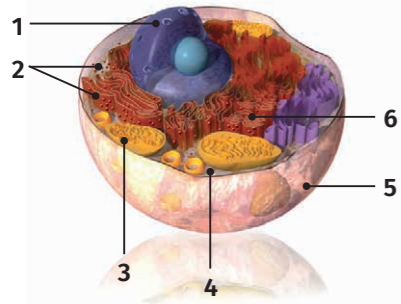
- a. epifiza regulira metabolizam
- b. jajnik regulira razinu šećera u krvi
- c. hipofiza regulira dnevno-noćni ritam
- d. štitnjača regulira trudove i stvaranje majčina mlijeka
- e. gušterača regulira, zajedno s hipofizom, menstrualni ciklus

V. Na temelju promatranja slika riješi zadatke.

(Broj bodova koje donosi svaki zadatak naveden je uz tekst zadatka. Djelomično riješen zadatak također donosi bodove.)

13. Slika prikazuje građu stanice. Dopuni tablicu podacima koji nedostaju.

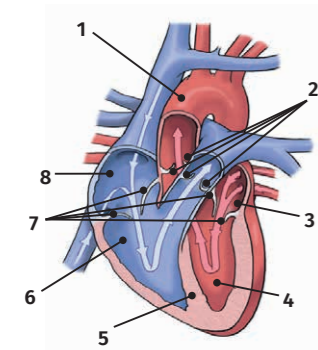
..... /3



BROJ	ULOGA	DIO STANICE
2		ribosomi
	prijenos tvari kroz stanicu	endoplazmatski retikulum
5		
3	stanično disanje	
1		jezgra

14. Slika prikazuje građu srca.

..... /2



a. Kako se nazivaju i kojim su brojevima označeni dijelovi srca koji osiguravaju jednosmjernan protok krvi?

Nazivaju se (0,5 bodova)

Označeni su brojevima (0,5 bodova)

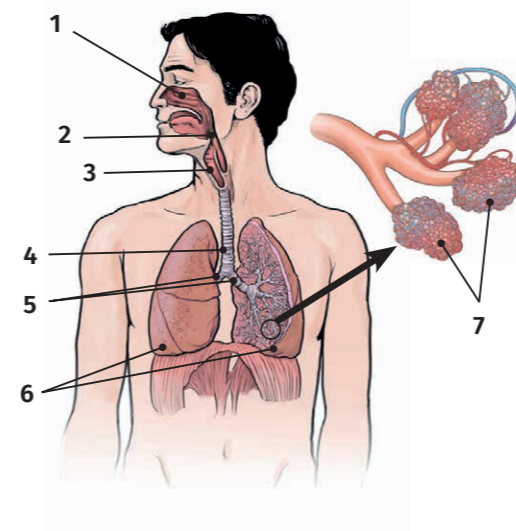
b. Koja se krv nalazi u dijelovima označenima brojevima 3 i 4, a koja u dijelovima označenima brojevima 6 i 8? (2 x 0,5 bodova)

U dijelovima označenima brojevima 3 i 4 je krv, a u

dijelovima označenima brojevima 6 i 8 krv.

15. Slika prikazuje građu dišnog sustava čovjeka.

..... /3



a. Koji dijelovi dišnog sustava pročišćavaju zrak i kojim su brojem označeni na slici? (1 bod)

Zrak pročišćavaju:

..... broj

..... broj i

..... broj

b. Koji se proces zbiva u dijelu označenim brojem 6? (0,5 bodova)

.....

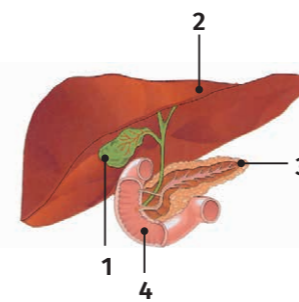
c. Što je na slici označeno brojem 7 i kako takva građa doprinosi održavanju homeostaze?

Broj 7 (0,5 bodova)

Objašnjenje povezanosti takve građe s održavanjem homeostaze: (1 bod)

16. Slika prikazuje građu dijela probavnog sustava čovjeka.

..... /2



a. Imenuj dijelove probavnog sustava označene na slici. (1 bod)

1 3

2 4

b. Kako produkti žlijezde označene brojem 3 tijekom razgradnje hrane doprinose održavanju homeostaze? (1 bod)

.....

VREDNOVANJE USVOJENOSTI ZNANJA

FORMATIVNO	SUMATIVNO
Rezultati pokazuju da je znanje usvojeno na razini razumijevanja i primjene. Odgovori su jasni, logični i točni, uz rijetke pogreške. Postignuto je 27/30 bodova.	odličan (5)
Rezultati pokazuju da je znanje većim dijelom usvojeno na razini razumijevanja i primjene. U odgovorima se javljaju manje pogreške i/ili nedostaci u objašnjenjima. Postignuto je 24/30 bodova.	vrlo dobar (4)
Rezultati pokazuju osnovno razumijevanje bioloških sadržaja i primjenu znanja na nižim kognitivnim razinama. Odgovori često zahtijevaju dodatna pojašnjenja. Postignuto je 18/30 bodova.	dobar (3)
Rezultati pokazuju prepoznavanje temeljnih bioloških pojmova i činjenica bez dubljeg razumijevanja i primjene znanja. Odgovori su nedostadni ili sadrže česte pogreške. Postignuto je 15/30 bodova.	dovoljan (2)
Rezultati pokazuju nedovoljno prepoznavanje temeljnih sadržaja i razumijevanje osnovnih bioloških pojmova. Većina zadataka nije riješena ili je riješena netočno. Postignuto je < 15 bodova.	nedovoljan (1)

Metodička podrška uz udžbenike Čovjek i zdravlje, Građa i funkcija ljudskog tijela i Higijena i ekologija

Metodička podrška dostupna je na platformi Alfa Kabinet i redovito se dopunjava novim sadržajima. Svi korisnici udžbenika imaju neograničen pristup materijalimat

- GIK
- tematski hodogrami (pripreme)
- prezentacije u PowerPointu za svaki nastavni sat
- banka pitanja
- kartice s pitanjima
- listići za učenike s poteškoćama u učenju
- rješenja radne bilježnice

Metodičku podršku možete pregledati na Kabinetu!



Digitalni udžbenik na mozaBooku

Uz svaki tiskani udžbenik korisnik dobiva i licencu za digitalni udžbenik. Digitalni udžbenik vrijedi godinu dana, vezan je za vaš mozaWeb korisnički račun, a po isteku licence može se reaktivirati.

Digitalni udžbenik dostupan je na svim uređajima i platformama: putem mozaWeb stranice u bilo kojem internetskom pregledniku, u mozaBook softveru za Windows (komercijalna licenca) te u besplatnoj mozaBook aplikaciji za mobilne uređaje (iOS i Android). Svi korisnici mogu besplatno instalirati mozaBook na mobitel ili tablet i preuzeti udžbenik za korištenje bez internetske veze.

Licencu će aktivirati vaš promotor.

Digitalni udžbenici omogućuju dinamično i interaktivno iskustvo učenja. Svaki vizualni i tekstualni element prilagodljiv je potrebama učenika, uključujući mogućnost promjene fonta za učenike s disleksijom. Integrirani multimedijски sadržaji, poput videozapisa, animacija i interaktivnih 3D modela, oživljavaju gradivo i potiču vizualno učenje.

2.3.3. Zašto je pri obradi sirovog mesa potrebno nositi jednokratne rukavice?

U pripremi jela od iznimne je važnosti spriječiti **križnu kontaminaciju** – prijenos uzročnika bolesti, nečistoća i drugih štetnih tvari s jedne namirnice, površine, ruku ili pribora na drugu namirnicu. Možemo je smanjiti obavljanjem sirovih namirnica od gotovih, korištenjem zasebnog pribora (štake, noževi) za svaku vrstu namirnica, pokrivanjem hrane, odvojenim sudoperima, redovitim pranjem ruku, pribora i površina.

2.3.4. Korištenjem zasebnog pribora i podloga za rezanje sprečavamo križnu kontaminaciju hrane.

Namirnice se **čuvaju i skladište** u hladnjacima, zamrzivačima i suhim skladištima – ovisno o vrsti i propisanim uvjetima za određenu vrstu namirnica. Potrebno ih je čuvati na odgovarajućoj temperaturi, koja se redovito kontrolira i bilježi u evidencijske tablice.

namirnica	čijna temperatura	kritična granica
voće i povrće	4 °C	8 °C
riba	2 °C	4 °C
svježe meso	2 °C	4 °C
jaja	4 °C	10 °C
mliječni proizvodi	2 °C	4 °C
slastičarski proizvodi	2 °C	4 °C
mesni proizvodi	4 °C	6 °C

2.3.5. Pravilno čuvanje i skladištenje namirnica u suhim skladištima i hladnjacima

Pri korištenju namirnica primjenjuje se **FIFO pravilo** (engl. First In – First Out) prema kojem se starije namirnice iskorištavaju prije novijih, čime se smanjuje kvarenje, gomilanje i propadanje hrane.

ODGOVORI NA PITANJA

1. Promotri sliku dišnog sustava čovjeka i odgovori na pitanja.

1.1. Imenuj organe označene brojevima 1, 3 i 5.
1 – nos, 3 – grkljan, 5 – dušnica.

1.2. Koja je uloga organa označena brojem 2?
Omogućuje neometan prolaz zraka, protičuće udahnuti zrak pomoću dišnice i trepetaljke te vlaženje i zagrijavanje zraka prije ulaska u pluća.

1.3. Imenuj i navedi ulogu organa označenih brojem 6.
Pluća, temena plućna kupa i upljikoviti (alveole).

1.4. Možeš li istovremeno gutati hranu i dišati? Objasni svoj odgovor.
Ne. Prilikom gutanja grkljanski poklopac zatvara ulaz u dušnik što usporava hranu u jednjaku i sprječava gutanje, ali ujedno potpuno blokira protok zraka.

2. Slika prikazuje model pluća korišten za demonstraciju mehanizma disanja sisavaca. Pozorno promotri sliku i riješi zadatke.

2.1. Imenuj organe u ljudskom tijelu označene slovima od A do D na prikazanom modelu pluća.
A – dušnik, B – dušnica, C – pluća, D – ošit (dijafagma)

2.2. Što se događa s volumenom i tlakom u strukturi označenoj slovom C kada di aparat ure označeno slovom D povučemo prema dolje.

1. Sanitarno-higijenski uvjeti u ugostiteljstvu																				
OBILJAM (CVJET)	Muzirani broj sati (CVJET x 25)	VPUP	UTR	SALU																
3	75	35	25	15																
Isihodi učenja	Nalazi vježnaja isihodi učenja	Nastavne teme			Medupredmetne veze	Aktivnosti/Vrednovanje	Veza s drugim izobodna učerija / materijalima													
1.1. Opisati higijenski minimum u ugostiteljstvu	1.2. Primeniti sanitarno-higijenski standard u ugostiteljstvu	1.3. Može li prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.4. Identifikirati simptome upozorenja i opasnosti uz pomoć deklaracije na proizvodima sa sanitarno-higijene koji se koriste u ugostiteljstvu	1.5. Odložavati ugostiteljstvo uređaje, opremu i radne prostorije	1.6. Primeniti pravila osobne higijene sa rad u ugostiteljstvu	1.1. Sanitarno-higijenski uvjeti u ugostiteljstvu	1.2. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.3. Sustav kontrole - zdravstveno sigurna i higijena hrana	1.4. Higijena rada	1.5. Higijena namirnica	1.6. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.7. Higijena namirnica	1.8. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.9. Sanitarno-higijenske i higijene namirnice u ugostiteljstvu	1.10. Osobna higijena	1.11. Zarazne bolesti	1.12. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.13. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.14. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu	1.15. Prapiknu evidenciju prapiknu sanitarno-higijenskih uvjeta u ugostiteljstvu

Koja je uloga pomoćnih dijelova oka?

Zamisli da oštar predmet „leti“ prema nečijem oku. Koji će dio oka odigrati najvažniju ulogu u njegovoj zaštiti?

1.2. TRANSPORT TVARI TIJELOM U SLUŽBI ZDRAVLJA

SASTAV KRVI

većina krvnih stanica nastaje u koštanoj srži

Koja se krvna tjelešca nalaze u sastavu krvi?

2.6. Mokraćni sustav zvon mješavice

Mokraća zdrave osobe bistra je, sterilna žuta tekućina, čiji intenzitet boje ovisi o količini tekućine unesene u organizam. Dovoljan unos vode rezultira svjetložutom mokraćom, dok tamnija mokraća može biti znak dehidracije ili određenih poremećaja u tijelu. **Mutna mokraća** i prisutnost krvi često upućuju na upalu ili oštećenje organa za izlučivanje (slika 2.6.1). Redovito praćenje boje i volumena mokraće te učestalosti mokrenja može pomoći u ranom prepoznavanju problema i očuvanju zdravlja bubrega.

Kako bi se spriječilo razvoj upale mokraćnog sustava, preporučuje se piti više vode i ne odgađati mokrenje jer predugo i često zadržavanje mokraće stvara povoljne uvjete za razmnožavanje bakterija i time povećava mogućnost razvoja upale. Najčešći su znakovi upale bolno mokrenje i osjećaj peckanja pri mokrenju.

Koje životne navike pomažu očuvanju bubrega i smanjavanju rizik od njihove upale?

Upala mokraćnog mjehura, bubrega i drugih organa mokraćnog sustava bolesti su uzrokovane različitim mikroorganizmima, najčešće bakterijama.

Upala mokraćnog mjehura češća je kod žena jer one imaju kraću mokraćnu cijev i mokraćni otvor smješten u blizini crijevnog otvora i otvora rodnice, odakle bakterije mogu lako ući u mokraćni mjehur. U većini je slučajeva uzročnik upale mokraćnog sustava bakterija *Escherichia coli*, koja inače živi u debelom crijevu (slika 2.6.2).

Većina bakterijskih upala uspješno se liječi antibioticima, a za oporavak važno je unesti u organizam dovoljno vode, održavati higijenu intimnog područja te konzumirati probiotike. Probiotici se često uzimaju uz antibiotike kako bi se očuvala ravnoteža korisnih bakterija u tijelu i podržala uravnoteženo stanje organizma.

4.1. Moždani sustavi - živčani, osjetilni, endokrini

Mozak obavljaju **kosti lubanje** i **tri sloja moždanih ovojnica** (meninge): tvrda mozgovna ovojnica, paučnasta mozgovna ovojnica te meka mozgovna ovojnica na površini mozga (slika 4.1.8.b). Sve ovojnice zajedno **bite** i osiguravaju položaj živčanog tkiva te omogućuju prolazak krvnih žila. Temeđu paučnaste i meke mozgovne ovojnice nalazi se **likvor** ili **cerebrospinalna tekućina**. Likvor okružuje mozak i leđnu moždinu te ima ulogu **mehaničke zaštite** jer ublažava udarce i potresanje. Također sudjeluje u **opskrbi** živčanog tkiva hranjivim tvarima i u **živčanim impulsima** među različitim dijelovima mozga i između mozga i leđne moždine.

Veliki mozak najveći je dio mozga. Površina mu je naborana, zbog toga i veća pa omogućuje smještaj većeg broja živčanih stanica te bolju obradu informacija. **Moždanu koru** velikog mozga čini **siva tvar**, a ispod nje smještena je **bijela tvar**. Siva tvar uglavnom je građena od tijela neurona, dendrita i sinapsi. U njoj se **obraduju informacije** odnosno odvija se razmišljanje, pamćenje, učenje, donošenje odluka i obrada osjetilnih podražaja. **Bijela tvar** građena je od aksona neurona obavijenih mijelinom ovojnicom (često ima svjetliju boju) i omogućuje **prijenos živčanih impulsa** među različitim dijelovima mozga i između mozga i leđne moždine.

Veliki mozak građe **režnivi** velikog mozga koji se sastoje od vijuga međusobno odjeljenih **brazdama**. Najdublja brazda koju zovemo **uzdužnom moždanom pukotinom** dijeli veliki mozak na lijevu i desnu polutku (slika 4.1.9). Dvije polutke (hemisfere) međusobno se spajaju strukturom koja se zove **tuļevito tijelo**.

Slijedi prikaz udžbeničkih jedinica:

Čovjek i zdravlje

- tematska cjelina 1. Održavanje homeostaze čovjeka, nastavna jedinica 1.1. Ljudsko tijelo – sklad građe i funkcije

1. ODRŽAVANJE HOMEOSTAZE ČOVJEKA



- 1.1. Ljudsko tijelo – sklad građe i funkcije
- 1.2. Transport tvari tijelom u službi zdravlja
- 1.3. Prehrana i probava u službi zdravlja
- 1.4. Disanje u službi zdravlja
- 1.5. Kretanje u službi zdravlja
- 1.6. Reagiranjem na podražaje u službi zdravlja
- 1.7. Izlučivanje otpadnih tvari iz tijela u službi zdravlja
- 1.8. Koža i imunski sustav – saveznici u službi zdravlja

KLJUČNI KONCEPTI

- ★ organski sustavi međusobnom suradnjom omogućuju održavanje homeostaze
- ★ homeostaza je uravnoteženo stanje koje se održava različitim regulacijskim mehanizmima
- ★ rad svih organa koordiniraju i nadziru živčani i endokrini sustav kako bi se očuvala stabilnost tjelesnih funkcija
- ★ stanica je temeljna gradivna i funkcionalna jedinica organizma koja održava vlastito uravnoteženo stanje i pridonosi homeostazi organizma u cjelini
- ★ održavanje homeostaze moguće je zahvaljujući izmjeni tvari i energije između stanica, organa i organskih sustava

★ U okviru nastavne cjeline *Održavanje homeostaze čovjeka* ostvarit ćeš i odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema:



prepoznati važnost osobne odgovornosti i samoregulacije, donositi promišljene odluke i razvijati vještine suradničkog učenja i rada u timu



razvijati svijest o važnosti poznavanja funkcioniranja vlastitog tijela i njegovoj povezanosti s donošenjem odgovornih odluka i očuvanjem zdravlja



razvijati poduzetničke kompetencije kroz prepoznavanje problema, osmišljavanje rješenja te planiranje i provedbu aktivnosti



koristiti digitalne alate za istraživanje, obradu i prezentiranje sadržaja o održavanju homeostaze, kritički vrednujući izvore korištenih informacija



povezati funkcionalnost organskih sustava s higijenom okoliša, razvijajući odgovornost za vlastito ponašanje koje pridonosi održivosti i dobrobiti zajednice



razvijati građansku svijest kroz aktivno sudjelovanje u zajednici, primjerice kroz poticanje na uključivanje u mrežu dobrovoljnih donora krvi i/ili pomoć ugroženim i potrebitim osobama

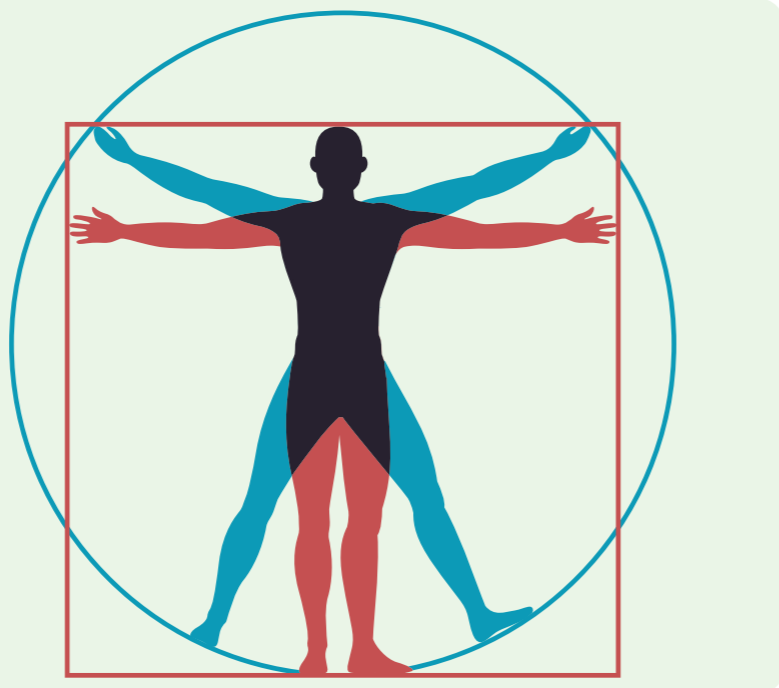


odabrati pristup u skladu sa zahtjevom zadatka i situacijom učenja uz samostalno traženje novih informacija iz različitih izvora i njihovo transformiranje u novo znanje i primjenjivanje u rješavanju problema

11. LJUDSKO TIJELO – SKLAD GRAĐE I FUNKCIJE

OBILJEŽJA ČOVJEKOVA TIJELA

Zašto se u znanosti kaže da je ljudsko tijelo „najveće čudo svijeta“?



Čovjekovo tijelo odlikuje se uspravnim držanjem koje oslobađa ruke za rad i korištenje alata, što je važno za razvoj tehnologije i kulture (slika 1.1.1.). Razvijen mozak omogućuje mišljenje, pamćenje, učenje, stvaranje i sposobnost govora – koji osigurava složenu komunikaciju, prijenos znanja i suradnju s drugima.

Navedi po jedan primjer iz svakodnevnog života koji pokazuje prednost čovjekova uspravnog hoda, govora i razvijenog mozga.



► Slika 1.1.1. Povezanost građe i funkcije – oblik ruke i položaj palca nasuprot ostalim prstima omogućuju precizno hvatanje predmeta.

Obilježja čovjeka

Svaki je čovjek jedinstven, kao i svako drugo živo biće, i to njegovo obilježje nazivamo **individualnost**.

Čovjek ima i brojna zajednička obilježja s drugim živim bićima. Jedno je od njih **povezanost građe i funkcije** na razini višestaničnog organizma. Primjerice, u probavnom sustavu svaki organ (usta, želudac, crijevo) zaseban je „prostor“ u kojem se odvija određeni proces razgradnje hrane. Svaki je organ građen tako da zauzme najmanji prostor u tijelu i svojim se djelovanjem nadovezuje na ulogu prethodnog organa. Na taj način probavni sustav obavlja osnovne zadaće: primanje hrane, prenošenje i razgradnju hrane te upijanje hranjivih tvari u krv, kao i izbacivanje neprobavljenih tvari iz tijela.

Od stanice do organizma

Povezanost građe i funkcije čovjekova tijela vidljiva je i na razini cijelog organizma, ali i na razini stanice (slika 1.1.2.).

Iz koje stanice nastaju sve stanice našeg tijela?

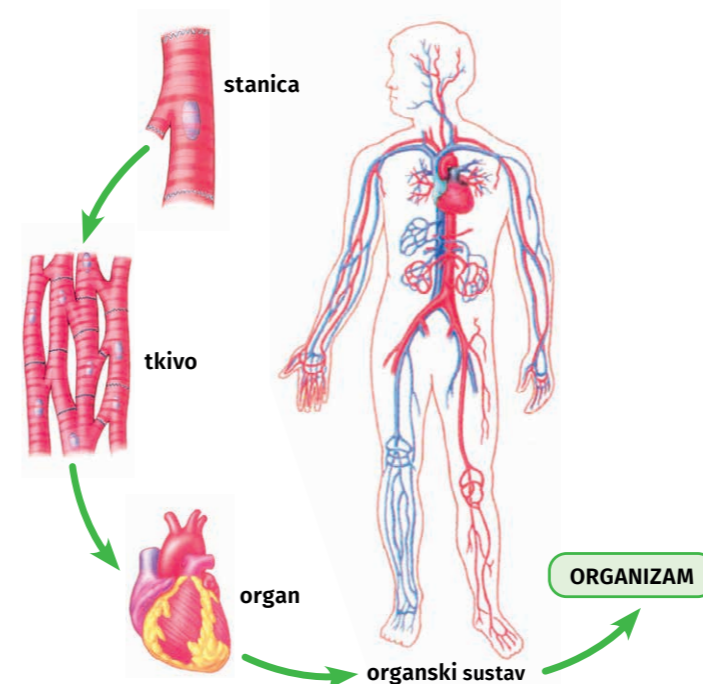
Stanica je temeljna gradivna jedinica svih živih bića, pa tako i čovjeka. Svaka je stanica prilagođena za obavljanje određene zadaće (slika 1.1.3.). Tako primjerice eritrociti imaju oblik obostrano spljoštenog diska jer je to najdjelotvorniji oblik za vezanje i prijenos kisika do svake stanice. Živčane stanice imaju duge nastavke za prenošenje živčanih impulsa. Spermiji imaju rep koji im omogućuje pokretanje kako bi došli do jajne stanice. Stanice imaju svoj životni vijek. U nekim se dijelovima našeg tijela stanice koje odumru neprestano zamjenjuju novima (npr. stanice kože), dok druge tijekom života nepovratno nestaju (npr. spolne stanice). Iako se stanice u tijelu međusobno znatno razlikuju, imaju i zajednička obilježja – potrebu za hranom i kisikom te većina stanica sposobnost diobe.

Čovjek iz hranjivih tvari dobiva energiju te tvari za izgradnju i zaštitu organizma. Za oslobađanje energije potreban je kisik, koji ulazi u tijelo disanjem. Skup tih procesa tijekom kojih se tvari razgrađuju ili izgrađuju, a energija se oslobađa ili pohranjuje nazivamo **metabolizam**. Dio oslobođene energije pritom se gubi jer se oslobađa u okoliš kao toplina, dok se otpadne tvari izlučuju posebnim organima.

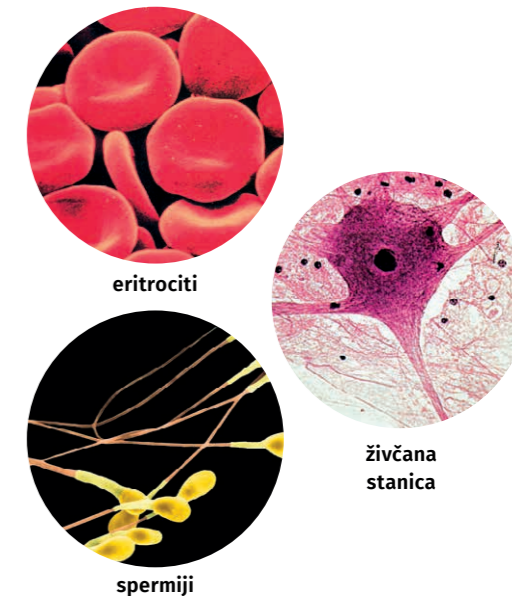
Sposobnost primanja podražaja iz okoliša i unutrašnjosti tijela te reagiranje na njih nazivamo **podražljivost**. Primjeri su za to: izlučivanje sline na miris hrane, povlačenje ruke od izvora topline ili hladnoće, **kretanje** prema hrani ili bijeg od opasnosti. Takvi odgovori omogućuju zaštitu organizma i preživljavanje.

Opiši kako se čovjek prilagođava uvjetima u okolišu.

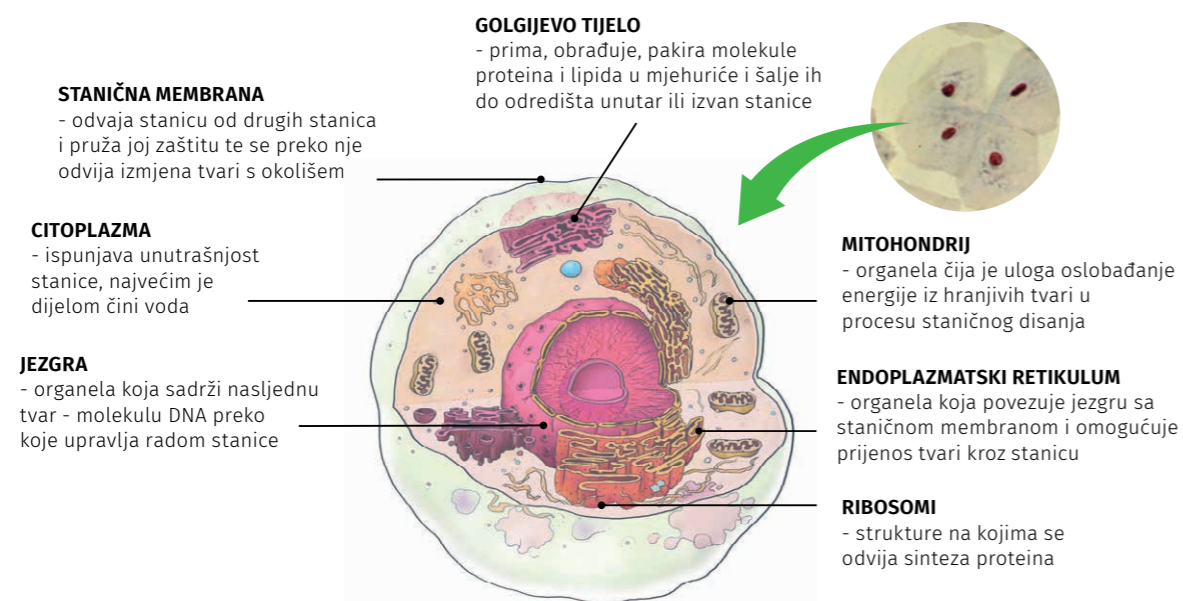
Čovjek **raste i razvija se** pri čemu se prilagođava životnim uvjetima. Starenjem organizam postupno gubi funkcije, a život završava smrću. Životni je vijek ograničen, a **razmnožavanjem** čovjek stvara potomke i osigurava opstanak vrste.



► Slika 1.1.2. Organiziranost čovjekova tijela.



► Slika 1.1.3. Stanice čovjekova tijela različitih su oblika i veličina jer obavljaju različite zadaće u tijelu.

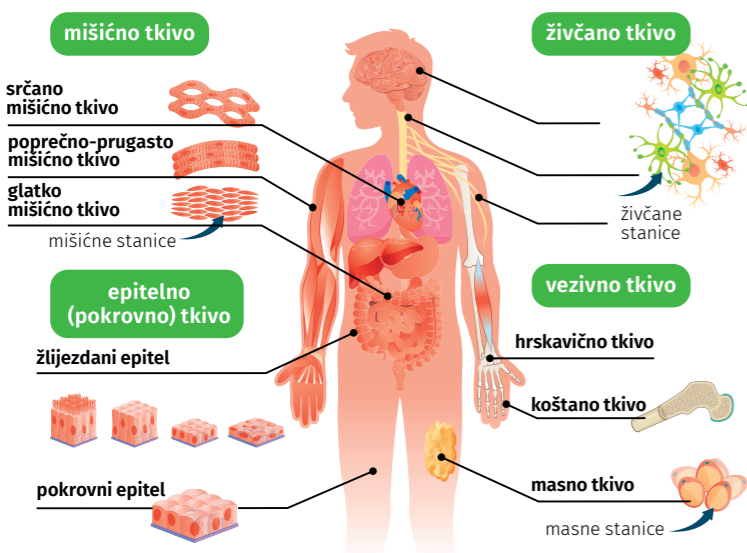


► Slika 1.1.4. Različiti dijelovi životinjske stanice obavljaju različite uloge.

Promatranjem životinjskih stanica svjetlosnim mikroskopom mogu se uočiti **jezgra, stanična membrana i citoplazma**. Promatranjem životinjskih stanica elektronskim mikroskopom mogu se uočiti **mitohondriji, endoplazmatski retikulum, Golgijevo tijelo i ribosomi**. Svi navedeni dijelovi imaju određene uloge koje omogućuju funkcioniranje stanice (slika 1.1.4.).

Stanični dijelovi – organele izgrađeni su od različitih **molekula**, koje su građene od još sitnijih čestica – **atoma**.

U višestaničnom organizmu velik **broj istovrsnih stanica koje obavljaju istu ulogu međusobno su povezane** i čine **tkivo** (slika 1.1.5.). Primjerice, mišićne stanice čine mišićno tkivo.

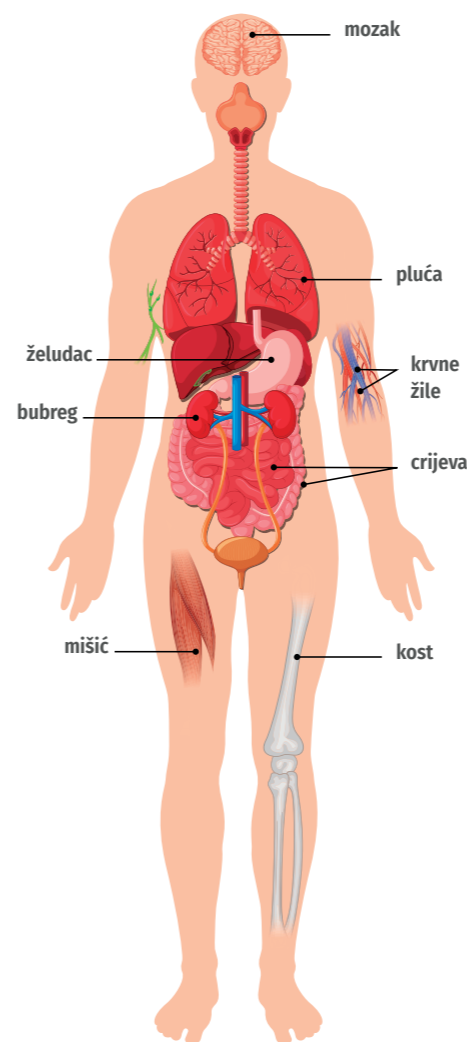


► Slika 1.1.5. Različite vrste tkiva građe različite organe.

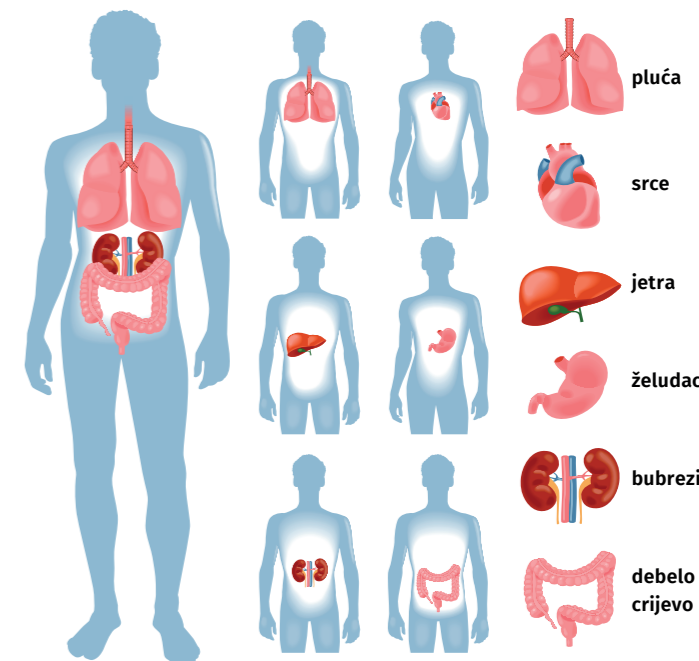
Životinjska tkiva možemo svrstati u četiri skupine:

- **epitelno (pokrovno) tkivo** 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 (poprečno-prugasto mišićno tkivo) i unutarnjih organa (glatko mišićno tkivo i srčano mišićno tkivo)
- **živčano tkivo** koje sudjeluje u primanju i prenošenju informacija iz okoliša i iz unutrašnjosti tijela.

Različita **tkiva grade organe**, stoga je organ viša organizacijska razina od tkiva. Svaki organ može biti građen od više vrsta tkiva, primjerice mozak grade vezivno, živčano i pokrovno tkivo. Neki organi čovjekova organizma jesu mozak, pluća, srce, želudac, mišić, kost (slika 1.1.6.). Organi u tijelu višestaničnog organizma smješteni su tako da najučinkovitije obavljaju svoju ulogu i surađuju s drugim organima omogućujući organizmu preživljavanje (slika 1.1.7.).



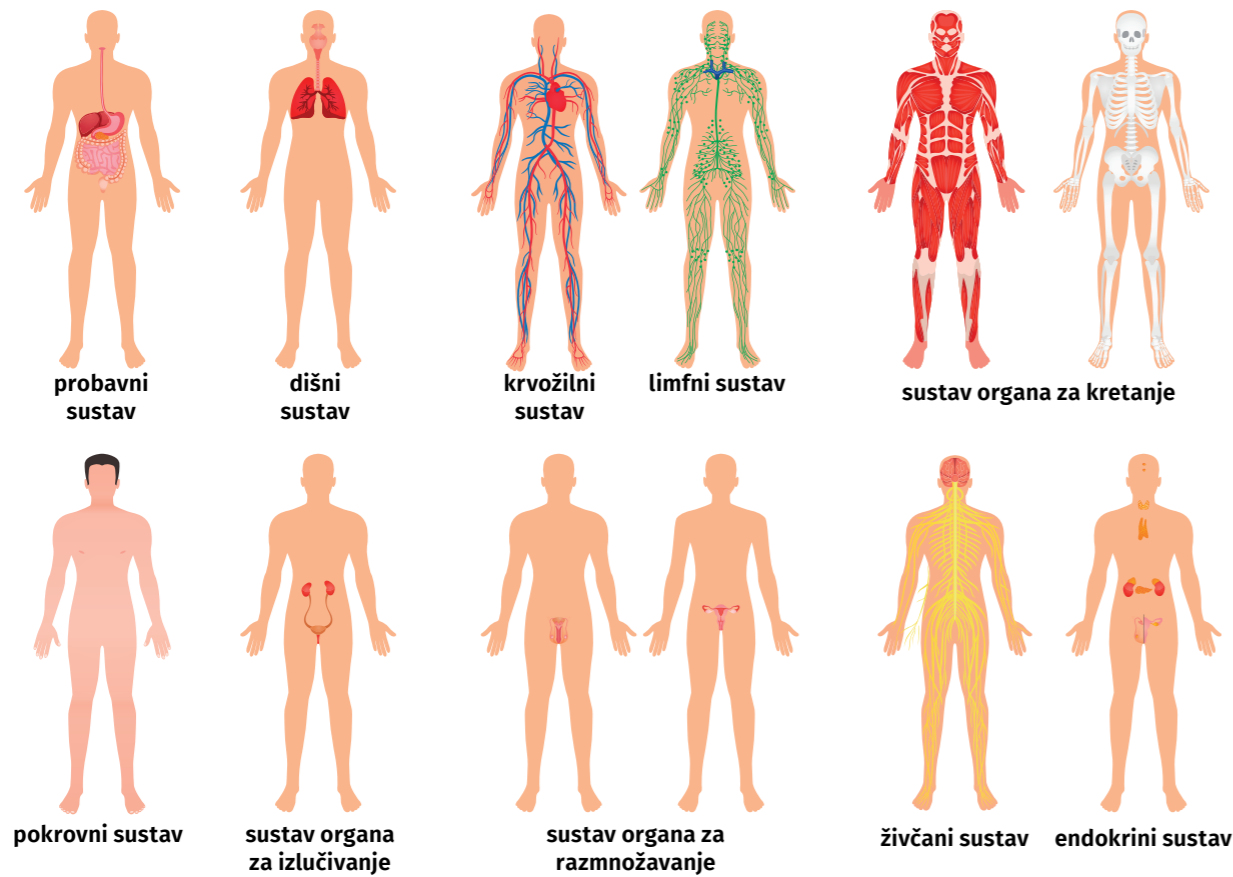
► Slika 1.1.6. Čovjekovo tijelo građe različiti organi.



► Slika 1.1.7. Smještaj organa u čovjekovu tijelu povezan je s njihovom funkcijom i međusobnom suradnjom.

Skupine organa koji zajednički obavljaju niz složenih funkcija čine **organski sustav**. Primjerice, srce je povezano s krvnim žilama (arterijama, venama, kapilarama) kroz koje neprestano protječe krv. Srce, krvne žile i krv čine organski sustav koji nazivamo krvožilni sustav. Živčani sustav čine mozak, leđna moždina i živci koji zajedničkim radom omogućuju reagiranje na podražaje.

U čovjekovu tijelu razlikujemo probavni sustav, dišni sustav, krvožilni sustav, sustav organa za kretanje, pokrovni sustav, sustav organa za izlučivanje, sustav organa za razmnožavanje, živčani sustav i endokrini sustav (slika 1.1.8). Svi organi nekog organskog sustava moraju surađivati međusobno, ali i s drugim organskim sustavima u tijelu radi održavanja stalnih uvjeta u organizmu, što nazivamo **homeostaza**.



► Slika 11.8. Organski sustavi u tijelu čovjeka.

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

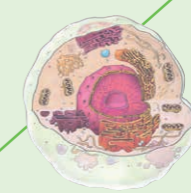
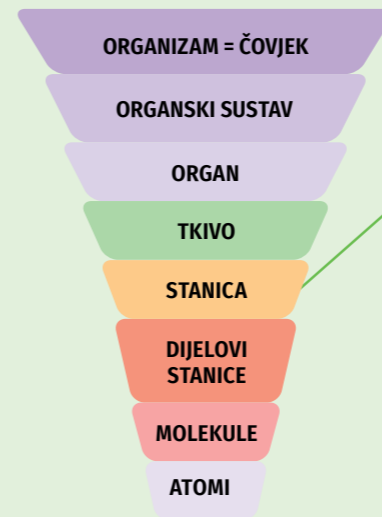
Organizam je nedjeljiva cjelina koju čine svi organski sustavi tijela te je ujedno i najviša organizacijska razina čovjekova tijela. Život svakog organizma, pa tako i čovjeka, ovisi o usklađenom radu svih organskih sustava.

Sažetak

OBILJEŽJA ČOVJEKOVA TIJELA

- individualnost
- povezanost građe i funkcije
- metabolizam
- podražljivost
- kretanje
- rast i razvoj
- razmnožavanje
- smrt

omogućuje pravilno funkcioniranje tijela i održanje života



DIO STANICE	ULOGA
JEZGRA	sadrži nasljednu tvar (molekulu DNA)
ENDOPLAZMATSKI RETIKULUM	prijenos tvari kroz stanicu
CITOPLAZMA	polutekući sadržaj u kojem se odvijaju procesi važni za život stanice
MITOHONDRIJ	oslobađanje energije iz hranjivih tvari uz prisutnost kisika u procesu staničnog disanja
STANIČNA MEMBRANA	zaštita stanice, izmjena tvari s okolišem
RIBOSOMI	sinteza proteina
GOLGIJEVO TIJELO	obrađuje i pakira proteine i lipide te ih šalje do odredišta unutar ili van stanice

ZANIMLJIVO



- ★ Sve stanice u našem tijelu nastaju od jedne jedine stanice – oplođene jajne stanice. Njezinim daljnjim diobama nastaju stanice različitih oblika, veličina i uloga.
- ★ Najviše kisika za oslobađanje energije troše živčane stanice (neuroni) velikog mozga.

ZNAM LI ODGOVORITI ?



1. Na primjeru probavnog sustava imenuj organe, tkiva i stanice.
2. Navedi dijelove stanice i njihove uloge.
3. Zašto je važna suradnja svih organskih sustava u organizmu čovjeka?

Riješi zadatke u radnoj bilježnici.



- tematska cjelina 3. Lokomotorni sustav, nastavna jedinica 3.1. Topografska anatomija čovjeka
- 3.5. Mišići – pokretači tijela

3. LOKOMOTORNI SUSTAV



3.1. Topografska anatomija čovjeka

3.2. Građa ljudskog tijela

3.3. Kostí – potpora tijela

3.4. Spojevi između kostiju

3.5. Mišići – pokretači tijela

KLJUČNI KONCEPTI



- ★ ljudsko tijelo građeno je od stanica, tkiva, organa i organskih sustava
- ★ građu ljudskog tijela opisujemo pomoću triju načela – simetrije, podijeljenosti na odsječke i regionalne podjele tijela
- ★ lokomotorni sustav omogućuje kretanje, održavanje položaja tijela i zaštitu unutarnjih organa
- ★ lokomotorni sustav čine kosti, zglobovi i mišići koji su međusobno funkcionalno povezani
- ★ kostur je sastavljen od kostiju glave, trupa i udova
- ★ osnovna građevna jedinica mišića jest mišićno vlakno koje stezanjem i opuštanjem omogućuje pokrete tijela
- ★ u radu lokomotornog sustava sudjeluju poprečno-prugasti ili skeletni mišići
- ★ skeletne mišiće dijelimo na mišiće glave i vrata, mišiće leđa, mišiće prsnog koša, mišiće trbušne šupljine, mišiće gornjih i donjih udova.

- ★ U okviru nastavne cjeline *Lokomotorni sustav* ostvarit ćeš i odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema:



upravljati svojim obrazovnim i profesionalnim putem



opisati i primijeniti zdrave stilove života koji podrazumijevaju odgovarajuću tjelesnu aktivnost te opisati najčešće profesionalne rizike za zdravlje



primjenjivati inovativna i kreativna rješenja te planirati i upravljati aktivnostima



samostalno ili u suradnji s drugima stvarati nove sadržaje i ideje primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti



predlagati načine unapređenja osobne i opće dobrobiti



promicati pravo na rad u sigurnim uvjetima i radnička prava te kvalitetu života u zajednici



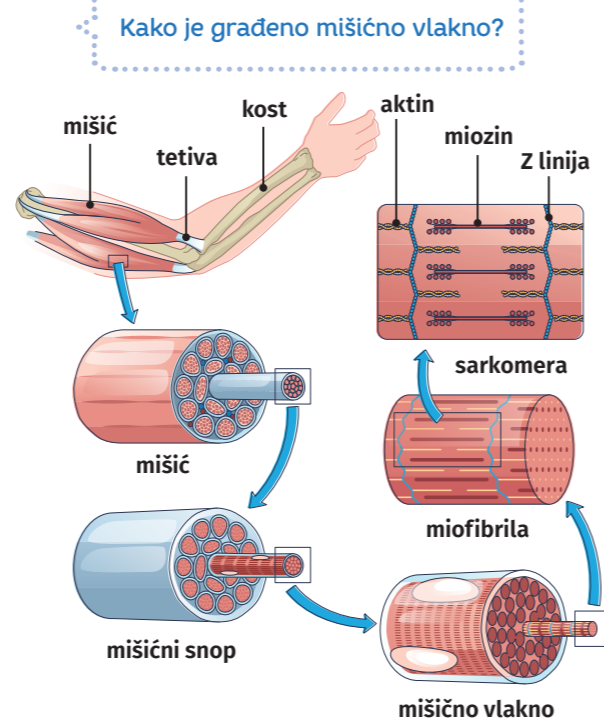
samovrednovati proces učenja i svoje rezultate procjenjujući ostvareni napredak te objasniti vrijednost učenja za svoj život

3.5. MIŠIĆI – POKRETAČI TIJELA

Zamislite da se saginješ po olovku koja je pala na pod. Što sve sudjeluje u tom pokretu?

Mišići su aktivni dio sustava za pokretanje. Iako razlikujemo tri vrste mišića u ljudskom tijelu, u radu lokomotornog sustava sudjeluju samo **skeletni mišići** građeni od poprečno-prugastog tkiva. Osnovnu građevnu jedinica mišića čini **mišićno vlakno** koje stezanjem (kontrakcijom) i opuštanjem (relaksacijom) omogućuje pokrete tijela. Svojstvo mišića da se stegne i opuštanjem vrati u početno stanje naziva se **elastičnost**.

Mišićna vlakna složena su u **pravilnim snopovima** i okružena **ovojnicom gustog vezivnog tkiva**. Svako mišićno vlakno okruženo je **staničnom membranom** (sarkolema), a unutrašnjost vlakna ispunjena je **sarkoplazmom** (citoplazma mišićne stanice). Mišićno je vlakno duga i tanka stanica građena od **mišićnih vlakanaca** (miofibrila). **Miofibrile** su građene od proteina **aktina** i **miozina** čije međusobno klizanje omogućuje kontrakciju mišića. Miofibrile su organizirane u **sarkomere**, osnovne funkcionalne jedinice mišića, zbog kojih mišić ima poprečno-prugasti izgled (slika 3.5.1.).



► Slika 3.5.1. Građa mišića i mišićnog vlakna.

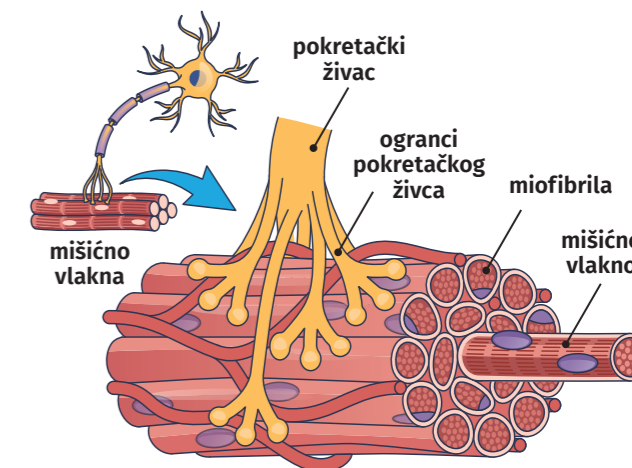
Kako se povezuju mišići s kostima?

Mišići su s kostima povezani čvrstim **tetivama** koje su građene od gustog vezivnog tkiva. Kada se tetive stežu, mišići se skraćuju i pokreću kosti. Tetiva je elastična, ali vrlo čvrsta, što joj omogućuje izdržavanje velikih sila nastalih pri pokretima i većem opterećenju. Cijeli mišić ili skupinu mišića obavija mišićni ovoj ili **fascija**. Fascija prožima cijelo naše tijelo te obavija mišiće (**duboka fascija**) i unutarnje organe (**visceralna fascija**). **Površinska fascija** jest sloj vezivnog tkiva neposredno ispod kože koji povezuje kožu s dubljim strukturama. Fascija se sastoji od mreže elastičnih vlakana koji joj daju čvrstoću i elastičnost, a omogućuje glatko klizanje tkiva i pokret. Napetost ili zadebljanje fascije može dovesti do nastanka boli ili ograničenja pokreta.

Kako nastaje pokret tijela?

Kretanje tijela omogućeno je radom **skeletnih mišića**. Njihov je rad pod utjecajem naše volje, stoga se nazivaju i voljni mišići. Pri stezanju mišići koriste energiju ATP-a, pri čemu se kemijska energija pretvara u mehanički rad i toplinu, a kosti im služe kao poluge. Rad mišića kontrolira i potiče **živčani sustav**. Svojstvo mišića da reagira na podražaj naziva se **podražljivost**. **Mozak** (ili leđna moždina) šalje **živčani impuls** putem **motoričkih živaca** do **sarkoleme** mišića gdje dolazi do **stimulacije** mišićnog vlakna (slika 3.5.2.). To uzrokuje **promjenu u polaritetu stanične membrane**, što aktivira miofibrile unutar vlakna. Niti aktina i miozina **klize** jedne preko drugih, što skraćuje mišićno vlakno i cijeli mišić te izaziva kontrakciju. Kontrakcija može biti **izotonična** (mišić mijenja duljinu, npr. savijanje ruke) ili **izometrijska** (mišić ostaje iste duljine, ali stvara napetost, npr. držanje utega u mjestu). Tetive zatim prenose silu kontrakcije na kost uzrokujući pokret u zglobu.

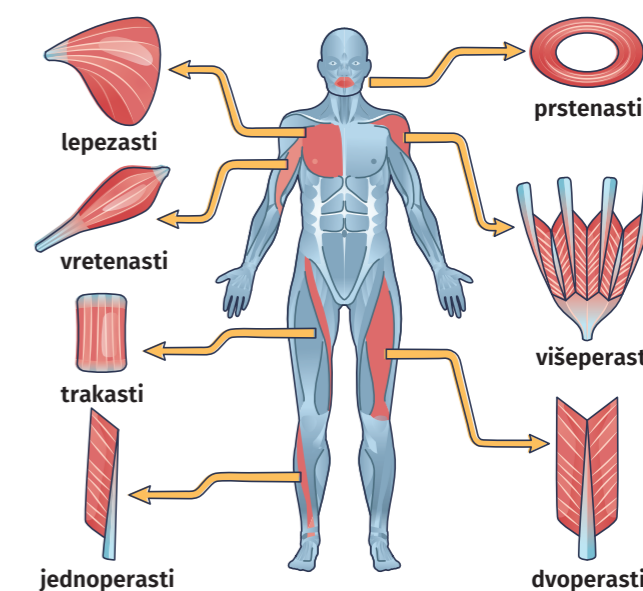
3.5. Mišići – pokretači tijela



► Slika 3.5.2. Veza motoričkog živca i mišića.

Podjela mišića

Skeletni mišići mogu se razlikovati oblikom i funkcijom. Prema obliku mogu biti: dugi, kratki, vretenasti, pločasti (plosnati ili široki), lepezasti (trokutasti), trakasti, perasti ili prstenasti (kružni) (slika 3.5.3.). Na svakom mišiću razlikujemo **polazište**, središnji mišićni dio i **hvatište**. Početni dio mišića jest **glava**, a središnji dio nazivamo **tijelo**. Iako mišići najčešće imaju jednu glavu, neki imaju više glava pa ih s obzirom na broj glava zovemo **dvoglavi**, **troglavi** ili **četveroglavi**.



► Slika 3.5.3. Oblici mišića ljudskog tijela.

Mišiće dijelimo i prema načinu na koji sudjeluju u kretanju dijelova tijela (tablica 3.5.1.). S obzirom na to da kosti često treba pomicati u dva moguća položaja, mnogi mišići rade u paru ili skupini. **Agonisti** su mišići koji izvode određeni pokret i glavna su snaga iza tog pokreta. Mišići **antagonisti** suprotnog su djelovanja – dok se jedan steže, drugi se opušta (npr. biceps i triceps). Mišići **sinergisti** oni su koji izvode pokret zajedničkom stezanjem, ali ga ne izvode samostalno. Primjerice, u pokretu savijanju lakta dvoglavi mišić nadlaktice djeluje kao agonist, troglavi mišić nadlaktice kao antagonist, a nadlaktični i nadlaktno-laktni mišić kao sinergisti.

► Tablica 3.5.1. Podjela mišića prema kretanjama.

Vrsta mišića	Uloga
pregibači (fleksori)	savijaju dio tijela u zglobu
ispružači (ekstenzori)	ispružaju dio tijela u zglobu
primicači (aduktori)	primicanje dijela tijela prema središnjoj osi (mišići unutarnje strane bedra)
odmicači (abduktori)	odmicanje dijela tijela od središnje osi
obrtiči (rotatori)	omogućuju rotaciju dijela tijela (mišići ramena)
podizači (elevatori)	podizanje dijela tijela (mišići koji podižu lopaticu)
spuštači (depresori)	spuštanje dijela tijela (mišići donje čeljusti)
zatvarači (sfinkteri)	kružni mišići koji zatvaraju tjelesne otvore (očni kružni mišić)

Mišići glave i vrata

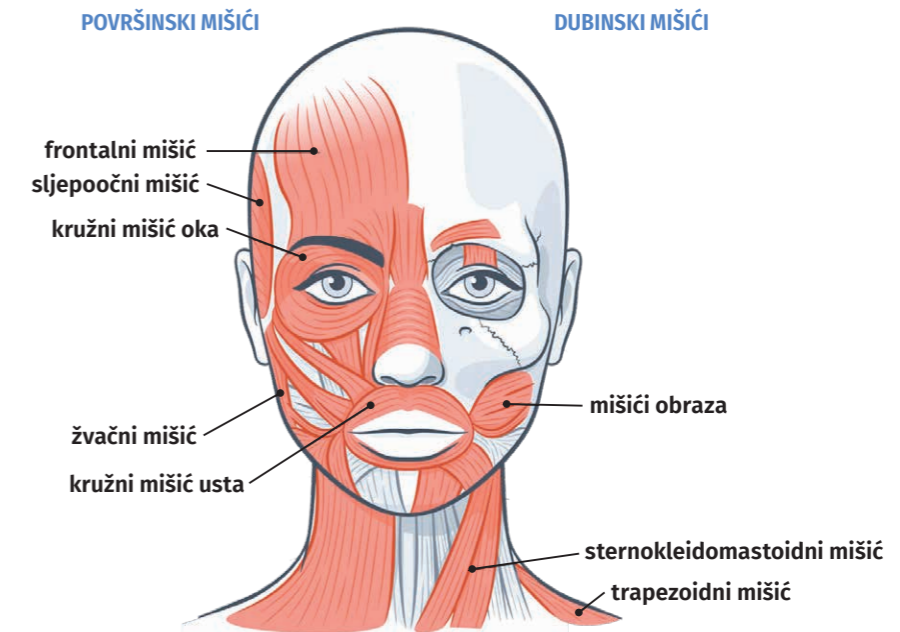
Zašto su mišići lica povezani s kožom, a ne s kostima?

Mišići glave i vrata imaju važnu ulogu u mimici lica, žvakanju, govoru, disanju i pokretima glave. Smješteni su u području glave i vrata te su povezani s kostima lubanje, donje čeljusti, ključne kosti i kralježnice. Dijele se na mimične mišiće i mišiće za žvakanje.

Što se događa u tijelu dok se smiješ?

Mimični ili potkožni mišići nalaze se odmah ispod kože uklopljeni u potkožno tkivo. Jednim su krajem najčešće pričvršćeni za **kosti lica**, a drugim za **kožu**. Zbog toga njihova kontrakcija **pomakne kožu**, a ne kosti. Time su omogućeni pokreti lica (**mimika**) i izražavanje emocija te mogu nastati izrazi poput osmijeha, mrštenja, iznenađenja ili tuge. Primjerice, **mišić čela** podiže obrve, **kružni mišić oka** zatvara kapke, **kružni mišić usta** zatvara i oblikuje usne, a **mišići obraza** sudjeluju u smijehu, govoru i puhanju (slika 3.5.4.). Mimičnim mišićima pripadaju i mišići svoda lubanje, primjerice **zatiljno-čeonni mišić**. Sve mimične mišiće oživčuje lični živac.

Žvačni mišići skupina su skeletnih mišića koji omogućuju pokrete donje čeljusti potrebne za žvakanje, govor i mimiku donjeg dijela lica. Svi žvačni mišići polaze **s kostiju lubanje**, a hvataju se **za donju čeljust**, čime omogućuju njezino podizanje, spuštanje i pomicanje. Razlikujemo četiri glavna žvačna mišića (tablica 3.5.2.). Svi su oživčeni mandibularnim živcem.



► Slika 3.5.4. Mišići glave i vrata.

► Tablica 3.5.2. Žvačni mišići.

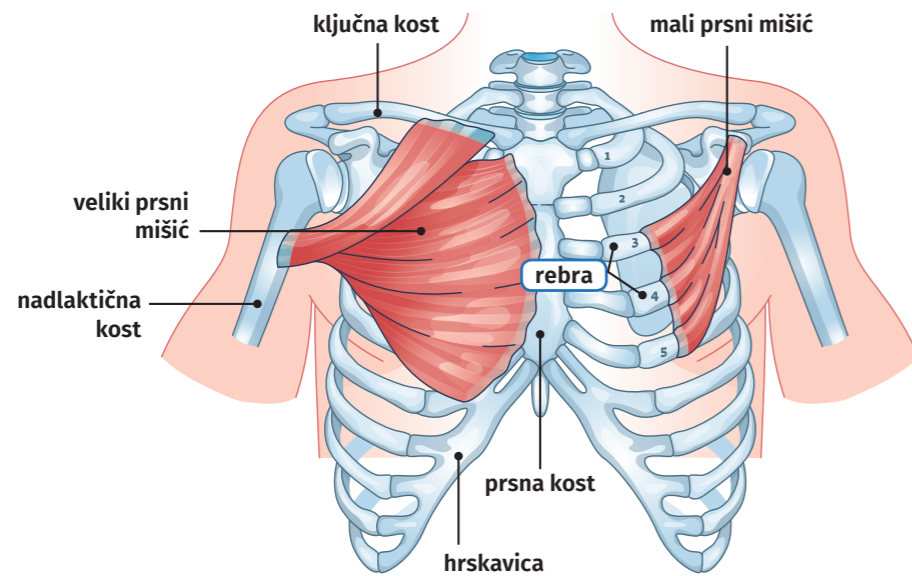
Mišić	Uloga
žvačni	omogućuje podizanje donje čeljusti i zatvaranje usta
sljepoočni mišić	sudjeluje u podizanju i povlačenju donje čeljusti unatrag (važan za žvakanje)
unutarnji krilasti mišić	sudjeluje u podizanju donje čeljusti i omogućuje bočne pokrete potrebne za mljevenje hrane
vanjski krilasti mišić	omogućuje otvaranje usta i pomicanje donje čeljusti prema naprijed

Mišići vrata povezuju glavu s trupom i imaju važnu ulogu u pokretanju i stabilizaciji glave, ali i u disanju, govoru i gutanju. Zbog svog položaja mišići vrata štite i važne strukture poput krvnih žila, živaca, dušnika i jednjaka. Prema položaju i funkciji, mišiće vrata dijelimo na površinske i duboke mišiće. Najpoznatiji **površinski mišić** jest **sternokleidomastoidni mišić** koji omogućuje saginjanje, okretanje i naginjanje glave. **Duboki mišići** vrata se nalaze ispod površinskih mišića, uz kralježnicu. Oni održavaju uspravan položaj glave i omogućuju precizne pokrete te imaju važnu ulogu u stabilnosti vratne kralježnice. U duboke mišiće vrata spadaju tri parna **skalenska mišića** koji polaze od vratnih kralježaka, a završavaju na prvom i drugom rebri. Sudjeluju u savijanju i bočnom naginjanju vrata te imaju važnu ulogu u disanju jer podižu prva rebra pri forsiranom udahu.

Mišići prsnog koša

Mišići prsnog koša sudjeluju u pokretima gornjih udova, disanju te u stabilizaciji prsnog koša. Nalaze se između rebara i na prednjoj strani prsnog koša, a dijelimo ih na površinske i duboke mišiće. Površinski mišići prsnog koša jesu veliki i mali prsni mišić te prednji nazubljeni mišić (slika 3.5.5.). Oni povezuju prsni koš s gornjim udovima i sudjeluju u pokretima ruku i ramena (tablica 3.5.3.).

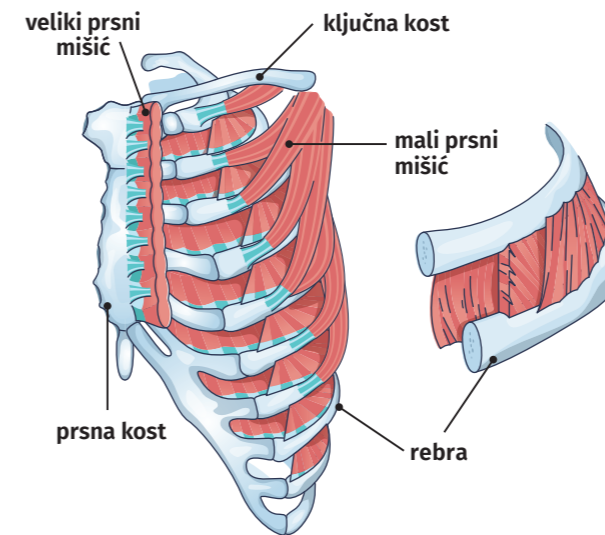
Duboki mišići prsnog koša sudjeluju u disanju, a to su vanjski i unutarnji **međurebreni mišići**, koji su položeni između rebara, te **dijafragma** (ošit). Kada se vanjski međurebreni mišići stežu, tada podižu rebra, šire prsni koš i omogućuju udah (slika 3.5.6.). Unutarnji međurebreni mišići stezanjem spuštaju rebra, sužavaju prsni koš, što pomaže pri izdahu. Dijafragma odvaja prsnu šupljinu od trbušne, a ima oblik svoda izbočenog prema prsnoj šupljini. Glavni je mišić disanja – njezino stezanje pomiče je prema dolje i omogućuje udah, dok se opuštanjem pomiče prema gore i potiče izdah.



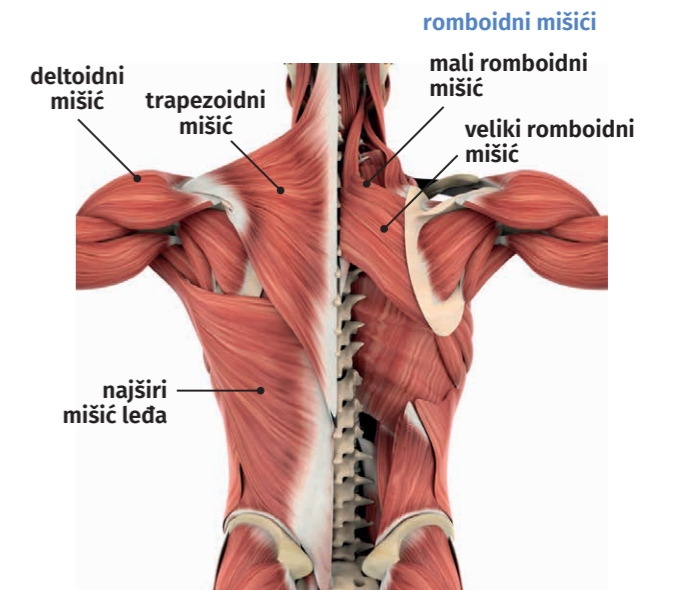
► Slika 3.5.5. Položaj velikog i malog prsnog mišića.

► Tablica 3.5.3. Površinski mišići prsnog koša.

Mišić	Uloga
veliki prsni mišić	nalazi se na prednjoj strani prsnog koša i omogućuje primicanje ruke tijelu, njezino okretanje prema unutra te pokrete u ramenu
mali prsni mišić	smješten ispod velikog prsnog mišića, sudjeluje u stabilizaciji lopatice i pomaže pri disanju
prednji nazubljeni mišić	povezuje rebra s lopaticom te omogućuje pomicanje lopatice prema naprijed (važan za pravilan položaj ramena)



► Slika 3.5.6. Položaj međurebrenih mišića.



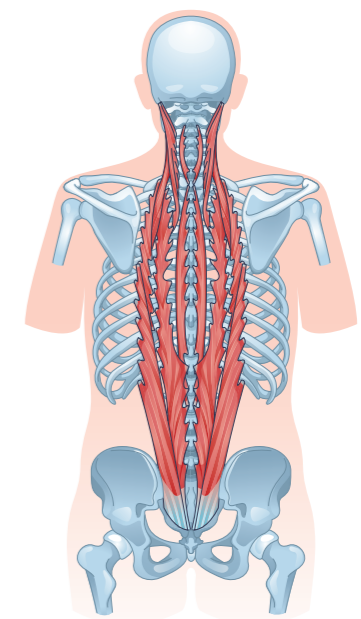
► Slika 3.5.7. Površinski mišići leđa.

Mišići leđa

Koji ti mišići pomažu da stojiš uspravno cijeli dan?

Iako se ne pokazuju često, bez njih ne bismo mogli stajati, sjediti, podizati ruke ni okrenuti glavu. Oni su potpora kralježnici i osnova uspravnog držanja tijela. Mišići leđa dijele se na površinske i duboke.

Površinski mišići povezani su s gornjim udovima i **omogućuju pokrete ramena i ruke**. Od njih su najvažniji: **trapezoidni mišić**, **najširi mišić leđa** te **romboidni mišići** (slika 3.5.7.). Trapezoidni mišić počinje kratkom tetivom od zatiljne kosti i s trnastih nastavaka prsnih kralježaka, a završava tetivom vezanom za ključnu kost, vrh ramena i greben lopatice. On pokreće i stabilizira lopaticu, vuče rame i glavu natrag te omogućuje naginjanje glave. Najširi mišić leđa povlači nadlakticu prema dolje i natrag, odnosno privlači ruku tijelu i rotira je prema unutra. Romboidni mišići čine par mišića – veliki i mali – čija je glavna uloga povlačenje lopatica prema kralježnici.



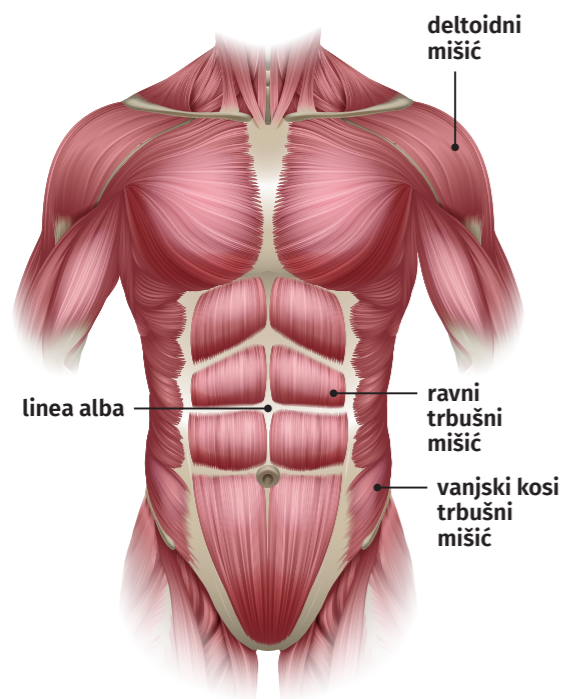
► Slika 3.5.8. Mišići uspravljajući kralježnicu.

Duboki mišići leđa nalaze se uz kralježnicu i održavaju ravnotežu, stabilnost i pravilno držanje tijela. Važnu skupinu dubokih mišića čine **mišići uspravljajući kralježnicu** koji se pružaju obostrano uz kralježnicu te ispružaju trup i glavu (slika 3.5.8.).

Mišići trbušne stijenke

Trbušni (abdominalni) mišići nalaze se na prednjem i bočnom dijelu trupa te imaju važnu ulogu u pokretima trupa, održavanju držanja tijela i zaštiti unutarnjih organa. Zajedno s dijafragmom i mišićima zdjeličnog dna sudjeluju u disanju, povećanju tlaka u trbušnoj šupljini te omogućuju radnje poput kašljanja, smijanja, mokrenja i poroda. **Antagonističko djelovanje trbušnih i leđnih mišića** osigurava ravnotežu i stabilnost tijela. Primjerice, kada se trup savija prema naprijed, trbušni se mišići stežu, a leđni se opuštaju. Suprotno tomu, kada se trup ispravlja ili savija unatrag, stežu se leđni mišići, a trbušni se opuštaju. Trbušni mišići dijele se na mišiće prednje i postrane stijenke trbušne šupljine te na mišiće stražnje stijenke trbušne šupljine.

Mišići prednje i postrane stijenke trbušne šupljine jesu: **ravni trbušni mišić**, **vanjski i unutarnji kosi trbušni mišić** te **poprečni trbušni mišić**. Ravni trbušni mišić omogućuje savijanje trupa prema naprijed, dok vanjski i unutarnji kosi trbušni mišići omogućuju rotaciju i bočno savijanje trupa (slika 3.5.9.).

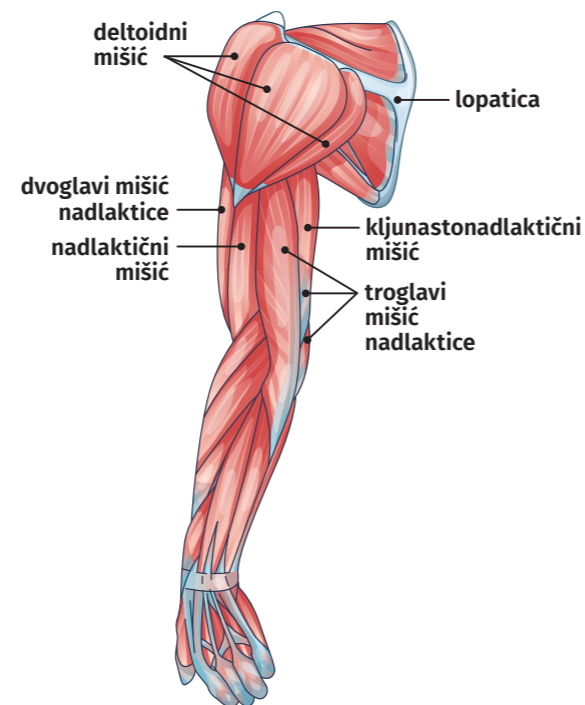


► Slika 3.5.9. Ravni i vanjski kosi trbušni mišić.

Poprečni trbušni mišić, najdublji mišić trbušne stijenke, ima važnu ulogu u stabilizaciji trupa i zaštiti unutarnjih organa. **Linea alba** je čvrsta, bijela linija vezivnog tkiva koja ide po sredini trbuha te spaja lijevi i desni ravni trbušni mišić. U nekih ljudi, posebno tijekom ili nakon trudnoće, mišići trbušne stijenke mogu se razmaknuti – to stanje nazivamo **dijastaza**. Iako to može promijeniti izgled trbuha, mišići i dalje rade svoju funkciju u pokretu i stabilizaciji trupa.

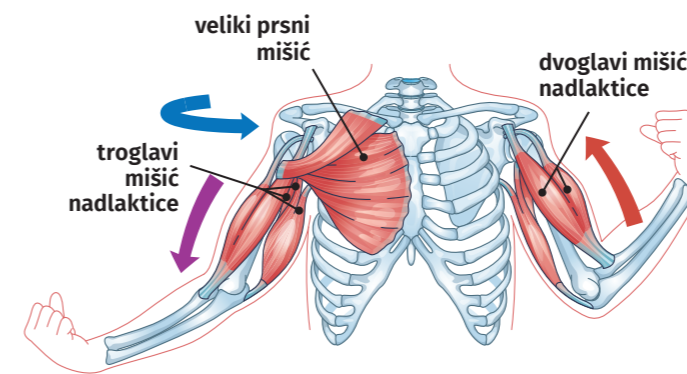
Mišići gornjih udova

Mišićje gornjih udova čine mišići ramena, mišići nadlaktice, mišići podlaktice te mišići šake. **Mišići ramena** djeluju na rameni zglob. Kreću od ključne kosti i lopatice, a završavaju na gornjem dijelu nadlaktične kosti. Ova skupina obuhvaća šest mišića, a najveći je među njima **deltoidni mišić** koji pokreće i podiže ruku u različitim smjerovima (slika 3.5.10.). U ovoj su skupini i mišići koji rotiraju nadlakticu prema unutra i prema van.



► Slika 3.5.10. Mišići gornjeg uda.

Mišići nadlaktice djeluju na lakatni zglob, a ovdje ubrajamo: **kljunastonaglaktični mišić**, **dvoglavi mišić nadlaktice**, **naglaktični mišić** i **troglavi mišić nadlaktice**. Dvoglavi mišić nadlaktice, smješten sprijeda, omogućuje savijanje (fleksiju) lakta i supinaciju podlaktice (okretanje dlana prema gore) (slika 3.5.11.). Troglavi mišić nadlaktice smješten je sa stražnje strane, a omogućuje ispružanje (ekstenziju) lakta i sudjeluje u stabilizaciji ramena.



► Slika 3.5.11. Djelovanje dvoglavog i troglavog mišića nadlaktice na pokret tijela.

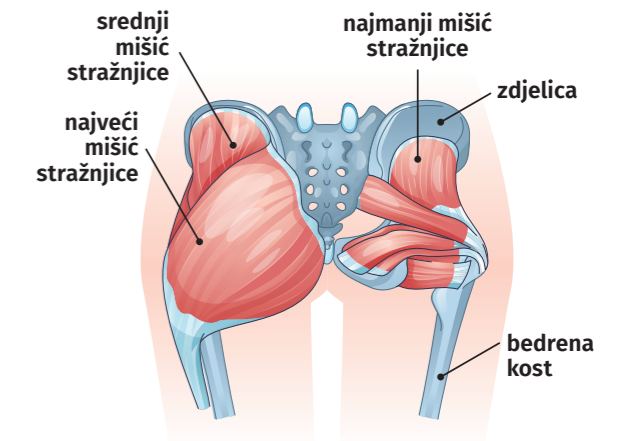
Mišići podlaktice dijele se s obzirom na položaj i funkciju. Mišići prednje skupine su **pregibači** (fleksori) – savijaju ručni zglob i prste, a mišići postrane i stražnje strane su **ispružači** (ekstenzori) – ispružuju ručni zglob i prste.

Mišići šake dijele se na mišiće palca, malog prsta i središnje mišiće šake, a omogućuju precizne pokrete prstiju, hvatanje i rukovanje predmetima.

Mišići donjih udova

Mišići donjih udova omogućuju pokrete kuka, koljena, gležnja i stopala. Također stabiliziraju tijelo u stojećem položaju te sudjeluju u hodanju, trčanju i drugim aktivnostima. Dijele se u četiri glavne skupine: mišići zdjeličnog pojasa, mišići bedra, potkoljenice i stopala.

Mišići zdjeličnog pojasa ključni su za stabilnost zdjelice i optimalno funkcioniranje donjih udova, posebno pri hodu, trčanju i stajanju. Tu spadaju: **najveći mišić stražnjice**, **srednji mišić stražnjice** i **najmanji mišić stražnjice** (slika 3.5.12.). Osim glutealnih mišića u području zdjeličnog pojasa nalaze se i dublji mišići koji sudjeluju u stabilizaciji zgloba kuka te u rotaciji i preciznom upravljanju pokretima donjeg uda.



► Slika 3.5.12. Položaj mišića stražnjice.

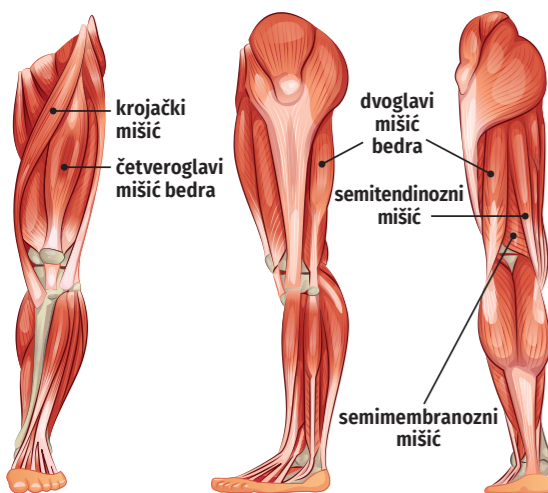
Bedreni mišići snažni su mišići donjih udova koji omogućuju pokrete u zglobu kuka i koljena te imaju ključnu ulogu u hodu, trčanju, skakanju i održavanju uspravnog položaja tijela.

Prema položaju i funkciji dijele se u prednju, stražnju i medijalnu skupinu bedrenih mišića. Glavni predstavnik prednje skupine jest **četveroglavi mišić bedra** koji djeluje na ispružanje potkoljenice u koljenu te sudjeluje u stabilizaciji koljena (slika 3.5.13.). U ovoj je skupini i **krojački mišić**, najduži mišić u ljudskom tijelu, koji se proteže od zdjelice do unutarnje strane koljena. Sudjeluje u savijanju kuka i koljena te u rotaciji natkoljenice, stoga omogućuje pokrete poput sjedenja prekrštenih nogu. Stražnju skupinu bedrenih mišića čine pregibači potkoljenice (omogućuju savijanje potkoljenice u koljenu): **dvoglavi mišić bedra**, **semimembranozni mišić** i **semitendinozni mišić**.

Osim toga omogućuju i opružanje natkoljenice u kuku, a osobito su aktivni pri trčanju i naglim promjenama smjera. U medijalnu skupinu bedrenih mišića spadaju **primicači** (adduktori), zaduženi za primicanje natkoljenice središnjoj liniji tijela.

Mišići potkoljenice nalaze se između koljena i gležnja te imaju važnu ulogu u kretanju stopala, održavanju ravnoteže i stabilnosti tijela pri hodanju, trčanju i stajanju. Djeluju na gležanj i stopalo, a posredno sudjeluju i u pokretima koljena. Prema položaju i funkciji dijele se u tri skupine: prednju, stražnju i bočnu skupinu. **Mišići prednje skupine** podižu stopalo prema gore (dorzalna fleksija) i djeluju na ispružanje nožnih prstiju. Glavna uloga mišića **stražnje skupine** jest pregibanje stopala i nožnih prstiju, a **bočne skupine** – iskrretanje stopala prema van.

Mišići stopala nalaze se na gornjoj i donjoj strani stopala. Omogućuju pokrete prstiju, održavaju stabilnost stopala i sudjeluju u očuvanju uzdužnog i poprečnog svoda. Mišići gornje strane uglavnom podižu prste, dok su mišići donje strane snažniji te omogućuju savijanje prstiju, prilagodbu stopala podlozi i ravnotežu pri stajanju i hodu.



► Slika 3.5.13. Mišići noge (lijeva noga).

Zdravlje lokomotornog sustava

Rad kozmetičara često zahtijeva dugotrajno stajanje ili sjedenje, ponavljajuće pokrete ruku te rad u nepravilnim ili prisilnim položajima tijela. Zbog toga su česti **bolovi u leđima, vratu, ramenima** i zapešćima, kao i **napetost mišića i zglobova**. Dugotrajan rad, nepravilni radni položaji, loša ergonomija radnog mjesta i nedostatak kretanja povećavaju rizik od kroničnih tegoba i ozljeda. Dodatni su rizik i **ponavljajući pokreti**, koji mogu uzrokovati sindrome prenaprezanja, primjerice u području šake i podlaktice. Redovite stanke, **pravilno držanje tijela** i prilagođena radna oprema važni su za prevenciju profesionalnih oštećenja lokomotornog sustava.



► Slika 3.5.14. Nepravilno i pravilno držanje tijela.

Za zdravlje lokomotornog sustava važna je **redovita** i umjerena **tjelesna aktivnost**. **Kretanje jača mišiće, povećava čvrstoću kostiju i održava pokretljivost zglobova**, čime se smanjuje rizik od ozljeda i bolova u leđima. Važno je birati aktivnosti primjerene dobi i zdravstvenom stanju osobe, poput hodanja, istezanja, plivanja ili vježbi snage. Osim toga, dovoljan **unos kalcija** i **vitamina D** doprinose očuvanju zdravog sustava za kretanje tijekom cijelog života.

Sažetak

MIŠIĆI - POKRETAČI TIJELA

- **skeletni mišić**: mišić građen od mišićnih vlakana (stanica)
- **građa mišićnog vlakna**: sarkolema, sarkoplazma, miofibrile, aktin i miozin
- **tetiva** - veza mišića i kosti
- elastičnost – stezanje i opuštanje mišića
- podražljivost - pokret mišića pokreće živčani impuls (mozak ili ledna moždina)

VRSTE MIŠIĆA

- **prema obliku**: dugi, kratki, vretenasti, pločasti, lepezasti, trakasti, perasti ili prstenasti
- s više glava: dvoglavi, troglavi, četveroglavi
- **prema sudjelovanju**: agonisti, antagonisti, sinergisti
- **prema kretanjama**: pregibači, ispružaći, primicači, odmicači, obrtači, podizači, spuštači, zatvarači

SKUPINE MIŠIĆA

- ★ **mišići glave i vrata** → mimični, žvačni i mišići vrata
- ★ **mišići prsnog koša** - površinski i duboki mišići
- ★ **mišići leđa** - površinski i duboki mišići
- ★ **mišići trbušne stijenke**
- ★ **mišići gornjih udova** → mišići ramenog pojasa, mišići nadlaktice, mišići podlaktice, mišići šake
- ★ **mišići donjih udova** → mišići zdjelice, mišići bedreni, mišići potkoljenice, mišići stopala

ZANIMLJIVO



- ★ Potrebno je aktivirati više mišića da bismo se namrštili nego da bismo se nasmijali.
- ★ Zbog čestog ponavljanja pokreta mimičnih mišića upravo na njihovim hvatištima nastaju mimičke bore (npr. bore smijalice ili bore mrštilice).
- ★ Slabi romboidni mišići leđa često su povezani s pogrbljenim držanjem, bolovima u gornjem dijelu leđa i napetošću u vratu, što je čest problem povezan s dugotrajnim sjedenjem.
- ★ Ravni trbušni mišić čini sloj mišića poznat kao „pločice“, a vidljiv je samo ako je sloj potkožnog masnog tkiva tanak.
- ★ Naziv „krojački mišić“ potječe od položaja nogu koji su nekada zauzimali krojači dok su sjedili prekrštenih nogu.

ZNAM LI ODGOVORITI ?

1. Koja je uloga skeletnih mišića u lokomotornom sustavu čovjeka?
2. Zašto je prvih deset pari rebra vezano za prsnu kost hrskavicom?
3. Koje su tvari potrebne za pravilan razvoj lokomotornog sustava?
4. Objasni kako mišići dobivaju energiju za svoj rad.
5. Kako ćeš postupiti u slučaju bolova u mišićima nakon napornoga vježbanja?

SANITARNO-HIGIJENSKI UVJETI U UGOSTITELJSTVU



1. HIGIJENA – TEMELJ ZDRAVLJA
2. PROVOĐENJE HIGIJENE U UGOSTITELJSTVU
3. HIGIJENA ZAPOSLENIKA U UGOSTITELJSTVU

KLJUČNI KONCEPTI



- ★ provođenje higijenskih mjera osigurava zdravlje i pravilno funkcioniranje organizma
- ★ primjenom sanitarno-higijenskih standarda osigurava se zdravstveno sigurna i ispravna hrana
- ★ primjenom pravila osobne higijene i sprječavanjem širenja zaraznih bolesti vodi se briga o sigurnoj pripremi hrane

★ U okviru SIU-a Sanitarno-higijenski uvjeti u ugostiteljstvu ostvarit ćeš i odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema:



prepoznati važnost osobne odgovornosti za donošenje odluka i razvijanje navika koje pridonose zaštiti zdravlja



razvijati svijest o važnosti očuvanja zdravlja primjenom sanitarno-higijenskih standarda u ugostiteljskim objektima



razvijati poduzetničke kompetencije prepoznavanjem prilika, angažiranjem resursa te planiranjem i provedbom aktivnosti



odgovorno koristiti digitalne tehnologije za istraživanje, analizu i prezentiranje sadržaja o zdravlju uz kritičko vrednovanje dostupnih informacija te uvažavanje zakonskih i etičkih normi pri suradnji u digitalnom okružju



promicati održiva rješenja i odgovorno donositi informirane odluke koje pridonose kvaliteti života



razvijati svijest i potrebu za aktivnim sudjelovanjem u zajednici



prepoznati vlastite stilove učenja te ih prilagođavati vlastitim ciljevima

2. PROVOĐENJE HIGIJENE U UGOSTITELJSTVU



2.1. SUSTAV KONTROLE – ZDRAVSTVENO SIGURNA I ISPRAVNA HRANA

Priprema i posluživanje kvalitetne, zdrave i sigurne hrane jamči zadovoljstvo gostiju i potrošača, što je temelj poslovanja svih objekata koji rade s hranom. Kako bi u tome bili što uspješniji, a pritom zadovoljili sve zakonske propise, potrebno je pridržavati se određenih **sanitarno-higijenskih uvjeta**. Riječ je o skupu pravila i standarda koji se odnose na **uređenje, čistoću i sigurnost objekata i prostora** u kojem se priprema, skladišti i poslužuje hrana. Njihovom primjenom sprječava se kontaminacija hrane uzročnicima zaraznih bolesti i nečistoćama, štiti se zdravlje i sigurnost gostiju i zaposlenika te osiguravaju primjereni uvjeti za rad.

Svi objekti koji rade s hranom dužni su pridržavati se načela **HACCP sustava** (engl. **Hazard Analysis and Critical Control Point** = Analiza opasnosti i kritične kontrolne točke). To je sustav kontrole kojim se osigurava zdravstveno sigurna i ispravna hrana radi zaštite zdravlja potrošača. U sklopu sustava prepoznaju se i analiziraju opasnosti koje mogu ugroziti hranu,

sprječava se nastanak opasnosti i kontrolira svaki korak u proizvodnji, preradi, pripremi, skladištenju i distribuciji hrane. U Hrvatskoj je primjena HACCP sustava zakonska obaveza za sve objekte koji posluju s hranom, a primjena načela sustava obavezna je za sve sudionike u proizvodnji i trgovini hranom.



► Slika 2.1.1. HACCP sustav osigurava zdravstveno sigurnu i higijenski pripremljenu hranu.

► 2.1.2. Potvrda provedbe HACCP sustava u radu s hranom



NAČELA HACCP SUSTAVA

PROVEDBA ANALIZE OPASNOSTI

- utvrditi moguće **opasnosti i rizike** za sigurnost hrane
- primjerice: **biološke opasnosti** (prisutnost uzročnika zaraznih bolesti – virusi, bakterije, gljivice, paraziti), **kemijske opasnosti** (štetne kemikalije, ostatci sredstava za pranje i dezinfekciju, pesticidi, alergeni), **fizičke opasnosti** (strana tijela: komadići stakla, metala, riblja kost, vlas kose)

ODREĐIVANJE KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA (KKT)

- **KKT (kritične kontrolne točke) / CCP** (engl. **Critical Control Point**) jesu **točke** u procesu rada s hranom na kojima se **opasnost može spriječiti, ukloniti ili smanjiti**
- primjerice: temperature kuhanja i hlađenja hrane, skladištenje hrane, odvajanje sirove i gotove hrane, čistoća površina, opreme i pribora

UTVRĐIVANJE KRITIČNIH GRANICA

- kritična granica **uočljiv** je (npr. vrenje) ili **mjerljiv kriterij** koji se odnosi na KKT
- **mjerljive granice** najniže su i najviše vrijednosti koje se na kontrolnim točkama ne smiju prekoračiti (temperatura, vrijeme, pH-vrijednost, vlaga, prisutnost mikroorganizama i sl.)
- primjerice: minimalna unutarnja temperatura hrane pri kuhanju iznosi 75 °C, temperatura rashladnih uređaja 0 – 4 °C, prisutnost mikroorganizama mora biti unutar propisanih granica

UVOĐENJE POSTUPAKA NADZORA (MONITORINGA)

- učestalost i način na koji se **kontroliraju kritične točke**
- provodi se redovito, istim postupkom i pritom se vodi propisana evidencija
- primjerice: mjerenje temperature (termometrom) i vremena (satom), utvrđivanje čistoće radnih površina (vizualnom kontrolom), utvrđivanje prisutnosti uzročnika zaraznih bolesti (laboratorijskim brisevima), provjerom evidencijskih lista

ODREĐIVANJE KOREKTIVNIH MJERA

- postupci koje treba provesti kada se utvrdi da su **kritične točke izvan dopuštenih granica** ili se dogodi **pogreška u procesu**
- primjerice: potrebno je dodatno zagrijati ili baciti hranu, popraviti i servisirati uređaje, dodatno očistiti površine

UTVRĐIVANJE POSTUPAKA POTVRDE (VERIFIKACIJE)

- aktivnosti koje je potrebno učiniti kako bi se potvrdilo da propisani **postupci** za sigurnost hrane **učinkovito funkcioniraju** prema HACCP sustavu
- provodi se provjerom potrebnih evidencija i dokumentacije, laboratorijskim analizama uzetih uzoraka, provjerom ispravnosti uređaja, unutarnjim i vanjskim nadzorom

VOĐENJE DOKUMENTACIJE I EVIDENCIJE

- dokumentacija i evidencije jesu **pisani tragovi** koji dokazuju da se HACCP sustav provodi pravodobno i na ispravan način
- primjerice: evidencije temperature hladnjaka, zamrzivača, termičke obrade i hlađenja hrane, prijema namirnica, čišćenja i dezinfekcije (plan čišćenja), osobne higijene zaposlenika, korektivnih mjera

Sažetak

Hazard Analysis and Critical Control Point

Sustav kontrole kojim se:

- **prepoznaju i analiziraju** opasnosti koje mogu ugroziti hranu
- **spriječava** se nastanak opasnosti
- **kontrolira** svaki korak u radu s hranom.

HACCP



ZANIMLJIVO



- ★ HACCP sustav postoji od 1959. godine, kada je prvi put osmišljen za potrebe NASA-e kako bi se osigurala zdrava i sigurna hrana za astronaute.
- ★ Bakterije se najbolje razvijaju u tzv. „opasnoj temperaturnoj zoni” između 5 i 60 °C, posebno oko 37 °C. Zato je pravilna kontrola temperature ključna za sigurnost hrane.

ZNAM LI ODGOVORITI ?



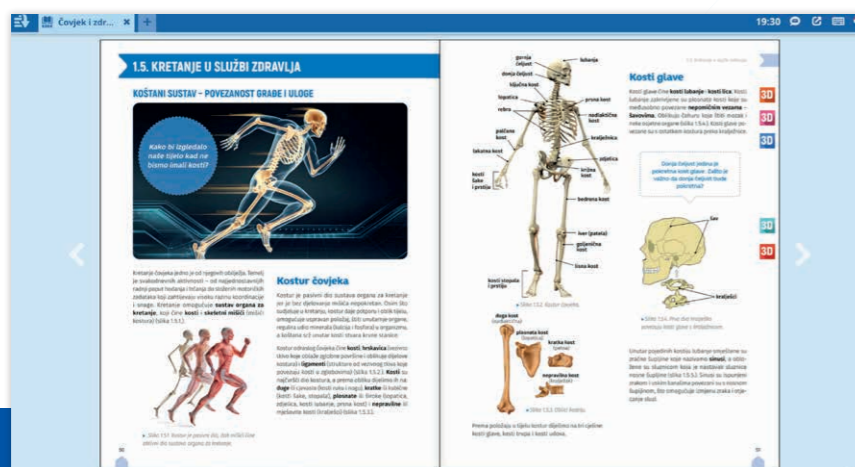
1. Zašto je provedba HACCP sustava zakonska obaveza svih objekata koji rade s hranom?
2. Navedi nekoliko načina na koje opasne tvari mogu dospjeti u hranu.
3. Zašto je važno odrediti KKT u ugostiteljskom objektu?
4. Na koje načine možemo kontrolirati KKT?
5. Zašto je važno mjeriti temperaturu hrane?



D ALFA
I ŠKOLE
SE VOLE

Oživite struku u svojoj učionici!

Za nastavnike i učenike Alfini digitalni udžbenici dostupni su na sveobuhvatnoj digitalnoj obrazovnoj platformi mozaLearn, koja uključuje sustav mozaWeb i aplikaciju mozaBook u razvoju tvrtke Mozaik Education. Prvi smo partnerski izdavač koji je prije deset godina započeo izdavanje digitalnih udžbenika, lokalizaciju i prilagodbu platforme te nastavnicima i učenicima u Republici Hrvatskoj omogućio korištenje ovog najboljeg virtualnog obrazovnog rješenja u svijetu, a više od **20 tisuća aktiviranih licenci** potvrda su da je ovo rješenje koje nastavnici uistinu koriste. Za nastavnike u strukovnim školama ovaj je sustav virtualni laboratorij, radionica i praktikum na jednoj integriranoj platformi.



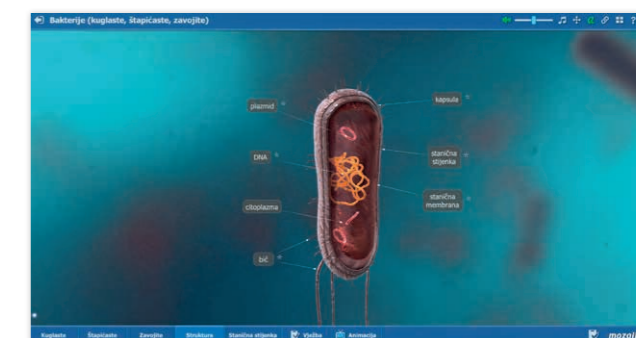
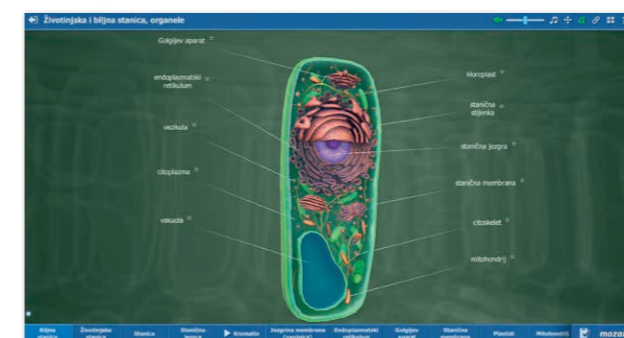
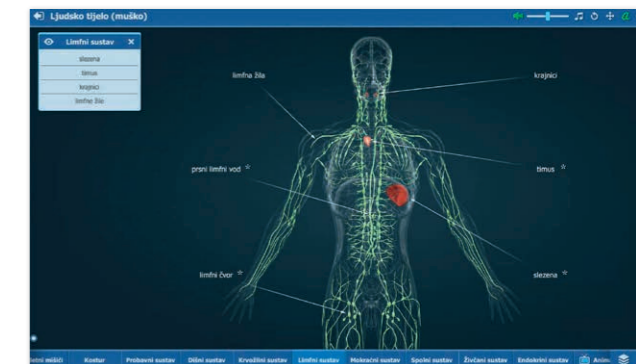
Stručna podrška

Uz Alfini udžbenik dobivate moćan i intuitivan digitalni alat, ali i partnera koji će vam pomoći da ga u potpunosti iskoristite u nastavi prema svojim potrebama i željama.

Promotor će se osobno pobrinuti za aktivaciju licenci osiguravajući da vi i vaši učenici imate nesmetan pristup svim sadržajima od prvog dana nastave. Također će provesti edukaciju prilagođenu vašim potrebama – pokazat će vam konkretne alate koji su relevantni za vaš predmet/modul.

Vizualizacija. Simulacija. Interakcija.

- **3D scene i modeli** – detaljna vizualizacija **građe ljudskog tijela** ili **mehanike krutog tijela** čini učenje interaktivnijim
- **interaktivni alati** – olakšavaju razumijevanje **termodinamike, fluida** ili **analitičke geometrije** uz praktične vježbe
- **kvizovi i provjere znanja** – omogućuju samoprocjenu i praćenje napretka
- **sadržaji u kontekstu struke** – znanje postaje trajnije kada je povezano s konkretnim strukovnim modulom i lokalnim kontekstom



DOBRO JE ZNATI

Svaki tiskani primjerak udžbenika sadrži umetak s aktivacijskim kôdom. Registracijom na sustav mozaWeb i aktivacijom kôda omogućuje se puni pristup digitalnom izdanju i svim uključenim digitalnim sadržajima 12 mjeseci od prijave.



SVEOBUHVAATNA PODRŠKA

Bilo da je riječ o prijavi, aktivaciji licenci ili primjeni specifičnih sadržaja i alata – tu smo za vas. Javite nam se s povjerenjem putem obrasca za kontakt na našim mrežnim stranicama ili izravno svom promotoru.

Obrazac za kontakt



Vaš osobni prostor u kojem vas sve čeka spremno.

Alfa Kabinet novi je virtualni sustav za metodičku podršku nastavnicima, prostor osmišljen da bude vaš glavni saveznik u pripremi i izvođenju nastave. Sve što vam je potrebno – od osnovnih nastavnih resursa do specifičnih materijala za strukovne škole – nalazi se na jednom mjestu, dostupno u nekoliko klikova.

Inovativno, personalizirano sučelje koje organiziraju naši urednici omogućuje brz i lak pristup metodičkim materijalima i informacijama te potpuno nov način pretraživanja, otvaranja i preuzimanja.



Virtualni prostor za Alfa-nastavnike

Svaki nastavnik zaslužuje svoj kabinet. Uz odabir Alfinih udžbenika dobivate personaliziran i vrhunski opremljen digitalni prostor.



Zavirite u dio onoga što smo vam pripremili!

41 807
preuzetih
materijala
u 2025.

**BROJKE
DOKAZUJU
STVARNU
KORIST!**



DOBRO JE ZNATI

Ako ste bili korisnik nekadašnjeg sustava Alfa Portal, ne trebate otvarati novi račun, već se možete odmah prijaviti podacima kojima ste tamo registrirani (adresa e-pošte i postojeća lozinka). Ako ste korisnik Alfinih udžbenika, a nemate postojeći korisnički račun, možete se registrirati na kabinet.alfa.hr/registracija, no puni pristup dobit ćete tek nakon naše izravne provjere autentičnosti i odobrenja. Ako niste korisnik Alfinih udžbenika, a želite pogledati što nudimo, možete pristupiti svim informacijama o metodičkoj podršci na adresi kabinet.alfa.hr, ali bez mogućnosti otvaranja i preuzimanja.

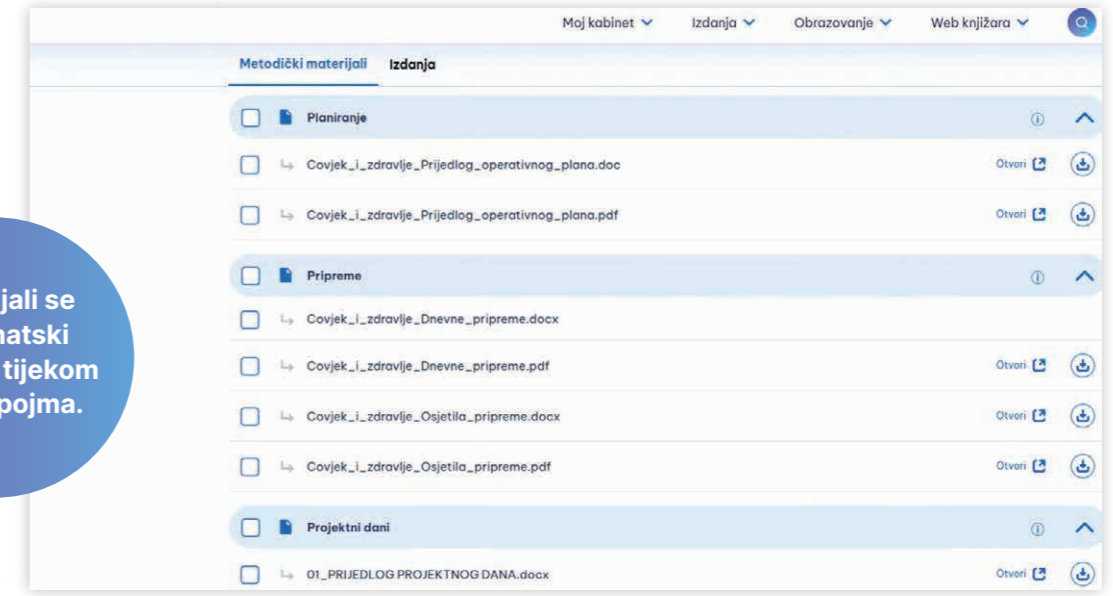
TEHNIČKA PODRŠKA

Trebate pomoć pri registraciji ili ste zaboravili podatke za prijavu? Naš tim stručnih suradnika – promotora stoji vam na raspolaganju, a javiti nam se možete i putem obrasca za kontakt.

Obrazac za kontakt

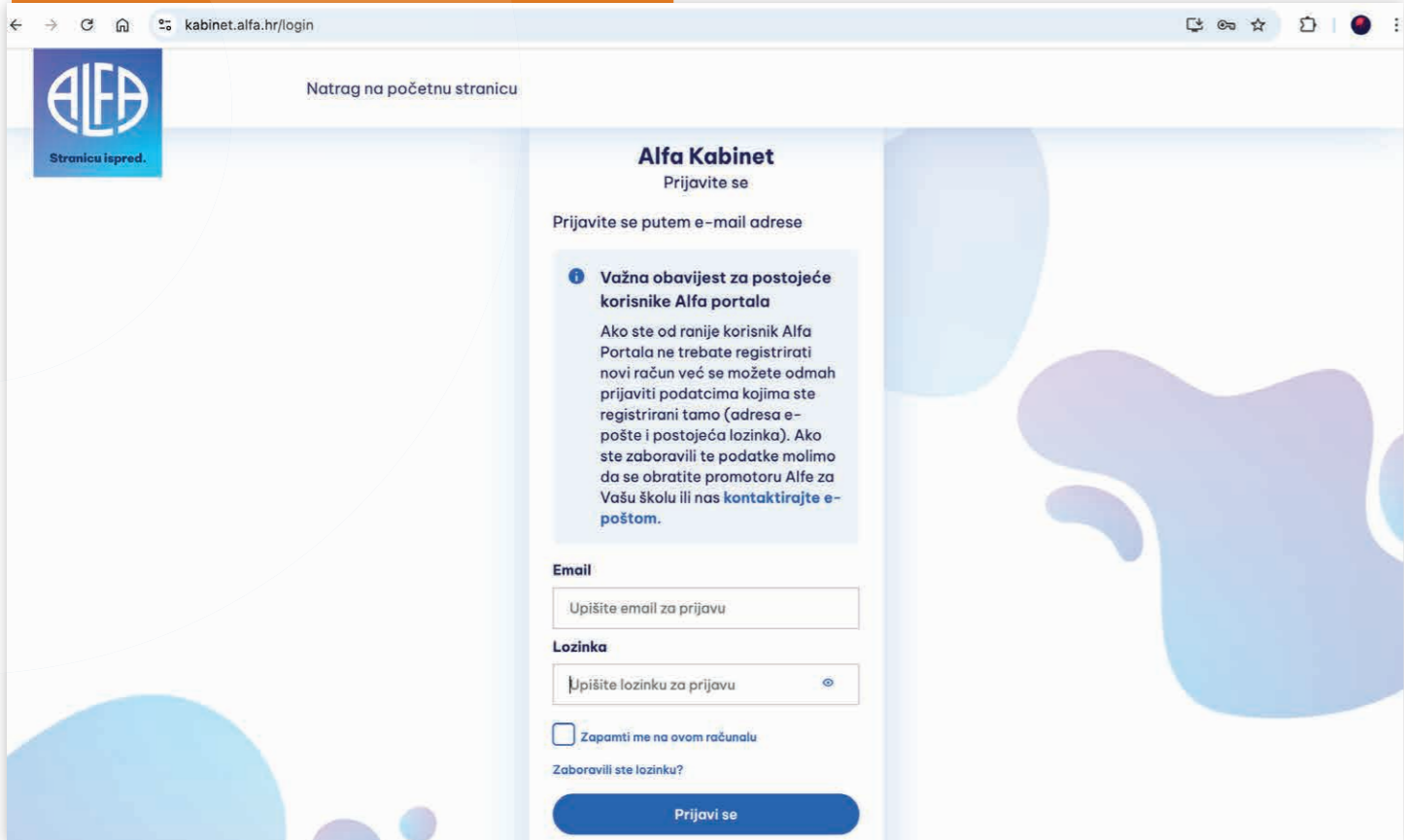


Materijali se automatski filtriraju tijekom unosa pojma.

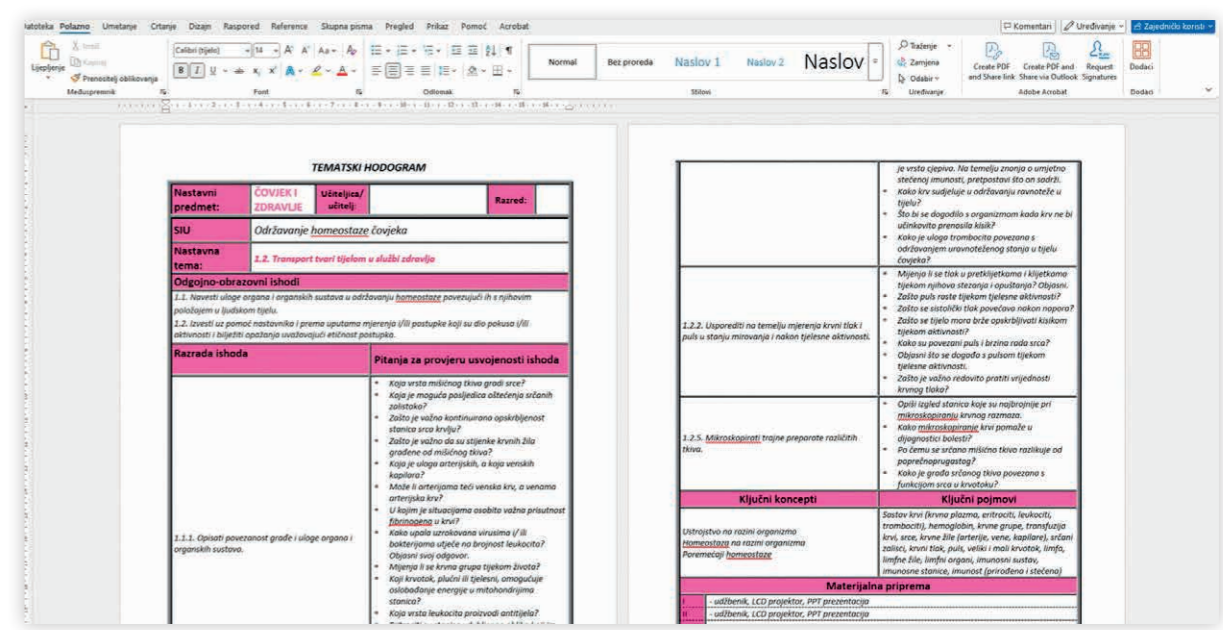


SIU	OBUIAM (CSVET)	Planirani broj sati (CSVET x 25)	1. Održavanje homeostaze čovjeka						
			VPUP	UTR	SAU				
	1	25	15	5	5				
Mjenc	Ishodi učenja	Način stjecanje ishoda učenja			Nastavne teme	Međupredmetne teme	Aktivnosti/Vrednovanje	Veza s drugim ishodima učenja / modulima / nastavnicima	
	1.1. Navesti uloge organa i organskih sustava u održavanju homeostaze povežuju ih s njihovim položajem u ljudskom tijelu.		14	1	4	1.1. Ljudsko tijelo – sklad građe i funkcije *Obilježja čovjekova tijela *Sastav čovjekova tijela i održavanje homeostaze 1.2. Transport tvari tijelom u službi zdravlja *Sastav krvi	4. ciklus: Zdravlje A.4.2.8 Osobni i socijalni razvoj osr A.4.1. Poduzetništvo pod B.4.2.	Istraživanje, poster, radni listići, prezentacije, organizatori znanja - formativno vrednovanje rubrikama i listama za procjenu	
	1.1.1. Opisati povezanost građe i uloge organa i organskih sustava.					*Krvotilni sustav - povezanost građe i uloge *Limfni i imunostni sustav 1.3. Prehrana i probava u službi zdravlja *Probavni sustav - povezanost građe i uloge *Energija za život - izmjena tvari i pravilna prehrana 1.4. Disanje u službi zdravlja *Dišni sustav - povezanost građe i uloge 1.5. Kretanje u službi zdravlja	5. ciklus: Zdravlje A.5.3. Zdravlje B.5.1.A Poduzetništvo pod B.5.2. Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Poduzetništvo pod B.5.2.		
	1.1.2. Povezati funkcioniranje organa s održavanjem homeostaze.					*Koštani sustav - povezanost građe i uloge *Mišićni sustav - povezanost građe i uloge 1.6. Reagiranj na podražaje u službi zdravlja *Živčani sustav - povezanost građe i uloge *Osjetila - povezanost građe i uloge *Hormonska regulacija			
	1.2. Izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka.		1	4	1				
	Razrada ishoda učenja		Opis metoda i mjesta na kojem se ostvaruju ishodi učenja						

Materijale možete trenutno pregledati online ili ih preuzeti na svoje računalo – ovisno o vašim potrebama.



Za pristup metodičkim materijalima koji prate Alfin udžbenik potrebna je registracija/prijava.



Alfa edukacije inovativan su i jedinstven pristup stručnom usavršavanju koji već šestu godinu zaredom postavlja standarde u obrazovnom sustavu. Naš bogat program besplatnih *online* edukacija obuhvaća sve relevantne aspekte vašeg rada: od analize novih kurikula do tema iz psihologije, unaprjeđenja radnog okruženja i komunikacije s roditeljima.



U ovoj webinarскоj sezoni održali smo

30 edukacija na kojima se stručno usavršilo gotovo

20 000 sudionika.

Iznimno smo ponosni što je više od

90%

sudionika naše edukacije ocijenilo čistom peticom!

Interaktivno iskustvo: aktivno sudjelovanje u realnom vremenu omogućuje vam izravnu komunikaciju s predavačima i razmjenu iskustava s kolegama.

Potvrda o stručnom usavršavanju: svako sudjelovanje uživo prati potvrda* o stručnom usavršavanju koja se generira na temelju vaših podataka.

Što dobivate sudjelovanjem?

Jednostavnost pristupa: za prisustvovanje edukaciji dovoljna je samo adresa e-pošte.

Trajna dostupnost: sve snimke edukacija pohranjene su u našoj digitalnoj bazi na Alfa Kabinetu.

PPT prezentacije i dodatni materijali: uz svako predavanje osigurani su materijali koje možete preuzeti i koristiti.

POSTANITE PREDAVAČ!

Imate li dragocjeno iskustvo ili primjer iz prakse koji želite podijeliti s kolegama? Pozivamo vas da se pridružite našem timu predavača!

- **Honorirana suradnja:** cijenimo i honoriramo vaš uloženi trud, iskustvo i znanje.
- **Stručna vidljivost:** podijelite svoje znanje s velikom zajednicom nastavnika i ostvarite potvrdu o održanom predavanju za napredovanje u struci.



Želite biti predavač?
Želite da održimo edukaciju na određenu temu?
Ne dobivate e-poštu s pozivima na edukacije?

Pišite nam na edukacije@alfa.hr.



DOSTUPNE SVIMA, BILO KADA I NA BILO KOJEM UREĐAJU!

Želimo čuti vaše ideje! Pomozite nam pripremiti edukacije prilagođene vašim potrebama. Javite nam se sa svojim prijedlozima tema!



DOJMOVI SUDIONIKA

Alfine edukacije su pravo osvježanje u odnosu na druge. Hvala Vam!

Jako mi se sviđelo što su naši komentari dio predavanja, te se traži aktivno sudjelovanje, koje ipak ne remeti dinamiku predavanja. Također, mnoštvo primjera koji nam pomažu u detekciji našeg stanja.

Alfine edukacije su među najkvalitetnijim oblicima stručnog usavršavanja. Pohvale za cijeli stručni tim!

Usavršavanje je bilo na najvišem mogućem nivou, bolje ni ne može.

Pred nama je niz novih, specijaliziranih edukacija osmišljenih upravo prema zahtjevima vašeg predmeta i specifičnostima strukovne nastave.

Nadoknadite propušteno i planirajte usavršavanje!



* Potvrda se izdaje za sudjelovanje na edukaciji uživo te se ne može dobiti za pregled snimke. ** Ako želite potvrdu, potrebno je u prijavnim obrascu upisati tražene informacije.

Omiljeni blog za čitanje o struci.

EduBlog je vaša polazišna točka za profesionalni rast, inspiraciju i informiranje. To je digitalni prostor u kojem se znanstvene spoznaje pretvaraju u konkretna i primjenjiva rješenja za vašu svakodnevnicu u učionici. Na EduBlogu ćete, između ostaloga, pronaći ključne informacije o našim novim udžbenicima te sveobuhvatnoj metodičkoj podršci koja će vam olakšati i unaprijediti rad s učenicima u srednjim strukovnim školama.



PSIHOLOGIJA I ŠKOLA

ŠKOLSKI STRESORI – najčešći uzroci stresa među učiteljima i nastavnicima

Početak nove školske godine je iza nas, planovi i projekti osmišljeni i predani, prvi roditeljski sastanci održani, prve ocjene upisane u e-Dnevnik, možda su već izrečene i prve pedagoške mjere. Kakav nam je bio početak školske godine? Hoće li nam (i) ova godina biti stresna?

UČITELJI PIŠU

MATEMATIKA I NADA – međunarodni projekt koji povezuje znanje, kreativnost i optimizam

Osnovna ideja projekta jest povezati matematičke sadržaje s konceptom nade kako bi učenicima razvili dublje razumijevanje svijeta, unaprijediti suradničke vještine te naučili odgovorne i samostalne postupke u svakodnevnom životu.

MOĐRA KATEDRA / PSIHLOGIJA I ŠKOLA

ŠKOLSKI STRESORI: osnovne strategije i prva pomoć

U prethodnih nekoliko članaka osvrnuli smo se na školski stres odnosno na značajke stresa u učiteljskim i nastavničkim profesijama. Kako si možemo pomoći ako već primjećujemo da smo pod stresom? Stres na radnom mjestu sam po sebi ne može biti smanjen neposredno, nego izravno – promjenom određenih postupaka, navika, vještina, stavova i načina razmišljanja. Nimalo lak zadatak. No u nastavku ćemo pobliže pogledati neke od preporučenih strategija koje mogu utjecati na smanjenje stresa na radnom mjestu.

UČITELJI PIŠU

Izazovi rada s darovitim učenicima

Kada planiram rad s učenicima, razmišljam o razredu kao cjelini, o čemu pojedinačno učeničko područje zauzima više ili o njemu značnog više od drugih – više nego što piše u udžbeniku, više nego što se za tu dob očekuje odnosno što propisuje predmetni kurikulum. Što je tada potrebno učiniti? Učitelj tada mora promisliti svoj plan i prilagoditi ga interesima djece.

MOĐRA KATEDRA / KREATIVNOST I DAROVITOST

OBOGAĆIVANJE U RADU S DAROVITIMA – korak treći

U ovom članku pobliže ćemo promotriti treći korak u Francuskom SEM modelu obogaćivanja u radu s darovitim učenicima. Podjelimmo se, prvi korak odnosio se na izlaganje iskustvima i istraživanje interesa, drugi korak temeljio se na odgojnoj vještini, a u ovoj obogaćivačkoj Tip 3 jest autonomija.

DOGOBARIJA

Između redaka – razgovori koji nedostaju

U svijetu obrazovanja postoje teme o kojima svi imaju mišljenje, ali rijetko tko sjedi za istim stolom kako bi o njima otvoreno razgovarao. Češće se upire prstima i traži krivca nego što se traži rješenje. Upravo zato, Alfina uređivačka ekipa nastavlja s serijom razgovora – razgovori koji nedostaju, a prva postaja na tom putu tema je koja godinama izaziva polemike: gramatika.

MOĐRA KATEDRA / KREATIVNOST I DAROVITOST

OBOGAĆIVANJE U RADU S DAROVITIMA – korak drugi

Obogaćivanje je najčešći i najzastupljeniji pristup u odgojno-obrazovnom radu s darovitim učenicima. Razni njegovi realizacijski načini se u činjenicama da se može primjenjivati u postojećem/razrednom odgoju, ne zahtijeva velike organizacijske i financijske resurse i učitelji omogućuju fleksibilnost u proširivanju i produbljivanju obrazovnih sadržaja.

AKTUALNO

Počínje ciklus Alfnih edukacija o školskome eseuju na državnoj maturi

Serija Alfnih edukacija namijenjenih pripremanju za državnu maturu počinje u srijedu 11. veljače 2026. godine u 19 sati. Šest srijeda (od 11. veljače do 29. travnja) u istome terminu moći ćete potpuno besplatno steći uvid u oblikovanje (pravilni) školskoga eseja – prepoznati tipične pogreške u njegovoj strukturi te uvidjeti kako oblikovati opaske (očekivanja) prema kontrolnome zadatku za školski esej, tražiti strukturu. Osim toga naglasak biti na vrednovanju školskoga eseja, pri čemu će se upotrijebiti stvarni učenički uradci različite kvalitete kako bi se postupak vrednovanja što zornije prikazao.

DOGOBARIJA

Znanstveno-stručni skup „Kulturna baština kao prilika za odgoj i obrazovanje“ u Pleternici

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu u partnerstvu organizira održavanje znanstveno-stručnog skupa „Kulturna baština kao prilika za odgoj i obrazovanje“. Skup će se održati 20. i 21. veljače 2026. u Pleternici, a namijenjen je učiteljskim, odgojiteljima, stručnim suradnicima i znanstvenicima.

UREDNI PIŠU

Zašto danas tako lako propuštamo prilike za profesionalni rast

Već nekoliko dana razmišljam kako najaviti veliki događaj koji nam sjedi – EP Summit 2026 u organizaciji našeg partnera Elsevier Publishinga. Svrhena sam koliko je lako da vam ovaj događaj jednostavno promakne. Ne zato što nije važan, nego zato što često ne zastanemo, ne pogledamo o čemu se točno radi i ne zapitamo se „what’s in there for me?“

Znanost i struka: čitajte o najnovijim spoznajama iz područja obrazovanja, školske psihologije, pedagogije, darovitosti i ostalih odgojno-obrazovnih tema.

Inspiracija iz učionice: pronađite poticajne priče iz hrvatskih i svjetskih škola te intervjuje s vodećim stručnjacima.

Aktualno i praktično: saznajte sve o primjeni modularne nastave, pripremi za državnu maturu i strukovnom obrazovanju.

Podrška u radu: pratite novosti o materijalima i digitalnim alatima koji vam pomažu u svakodnevnim izazovima.

Imate li dragocjeno iskustvo iz **strukovne nastave**, uspješan primjer iz učionice ili stručni rad koji želite podijeliti s kolegama? **Pridružite se našoj zajednici autora!**

- **Dijelite znanje:** objavite svoj rad na platformi koju prate tisuće vaših kolega širom Hrvatske.
- **Nagrada za izvrsnost:** cijenimo profesionalni doprinos struci te honoriramo odabrane autorske tekstove.
- **Stručni ugled:** gradite svoj profesionalni identitet uz punu podršku našeg uredništva.

PIŠTE NAM!

Za sve oblike suradnje pišite nam na edublog@alfa.hr.

Povjerenje koje raste

Naši se čitatelji vraćaju: visoka razina angažmana i detaljno praćenje naših stručnih tekstova govore nam da obuhvaćaju upravo ono što vam je potrebno.



ŠKOLSKI PERISKOP INTERVJU

Peter Liljedahl: „Matematiku ne treba oponašati ni pamtiti nego razumjeti!“

Hrvatsko izdanje priručnika „Building Thinking Classrooms“, objavljeno pod nazivom „Stvaranje učionice matematičkog promišljanja“, donosi inovativne metode poučavanja. Autor Peter Liljedahl s oduševljenjem je prihvatio poziv da u Alfa-učionici održi radionicu za učitelje i nastavnike, podijelivši svoju viziju modernog pristupa matematici.

U protekloj godini ostvarili smo porast čitanosti od 200 %!

ŠKOLSKI STRESORI: osnovne strategije i prva pomoć

U prethodnih nekoliko članaka osvrnuli smo se na školski stres odnosno na značajke stresa u učiteljskim i nastavničkim profesijama. Kako si možemo pomoći ako već primjećujemo da smo pod stresom? Stres na radnom mjestu sam po sebi ne može biti smanjen neposredno, nego izravno – promjenom određenih postupaka, navika, vještina, stavova i načina razmišljanja. Nimalo lak zadatak. No u nastavku ćemo pobliže pogledati neke od preporučenih strategija koje mogu utjecati na smanjenje stresa na radnom mjestu.

Skenirajte i pročitajte!

Zašto Alfa?

**JER NUDIMO
NAJBOLJE ZA
STRUKU OD
STRUKE!**

Desetljeća iskustva u izradi udžbenika na svim obrazovnim razinama. S nastavnicima smo prošli sve reforme i postali siguran oslonac u svakoj promjeni sustava.

Naše materijale pišu timovi u kojima teoretičari surađuju s praktičarima. Rezultat je sadržaj koji je stručno utemeljen i 100 % primjenjiv u učionici.

Personalizirana metodička podrška. Razvili smo sustav koji prepoznaje vaše potrebe i nudi baš ono što vam treba.

Digitalna rješenja s ciljem. Razvijamo tehnologiju koja rješava probleme, a ne stvara nove.

Ne ostavljamo vas na cjedilu nakon isporuke udžbenika. Naši stručni suradnici – promotori tu su za svako pitanje i konkretnu pomoć na terenu.

Vaš je napredak i naš. Pratimo vas edukacijama i informacijama koje vašu pripremu čine jednostavnijom, nastavu učinkovitijom, a vas sigurnijima i zadovoljnijima.

Odabir Alfe nije samo odabir udžbenika – to je ulazak u partnerstvo s timom koji razumije svaki vaš radni dan.



INFORMACIJE I ODGOVORI



SKENIRAJTE I PITAJTE!

Naš tim odgovorit će na sva vaša pitanja u najkraćem roku.



Nisam sigurna/siguran komu se obratiti za pomoć.

Vaša je prva adresa vaš stručni suradnik – promotor. On je zadužen za vašu školu i pružit će vam svu potrebnu podršku. Također, uvijek nam se možete javiti putem obrasca za kontakt na kabinet.alfa.hr/kontakt.

Mogu li pregledati ogledni primjerak udžbenika?

Naravno. Svaki nastavnik dobiva svoj ogledni primjerak.

Imam li pravo na digitalni udžbenik?

Da! Dok ste god Alfin korisnik, uz tiskani udžbenik imate pravo i na licencu za digitalno izdanje.

Koja je razlika između Alfa Kabineta i mozaBooka?

Alfa Kabinet je *web*-mjesto za metodičku podršku nastavnicima, dok je mozaBook interaktivna softverska platforma s digitalnim udžbenicima i alatima za izvođenje nastave.

Želim saznati više o metodičkoj podršci koja prati udžbenik.

Sva metodička podrška u digitalnom obliku nalazi se na Alfa Kabinetu, a vaš promotor rado će vam predstaviti sve što je uredništvo pripremito za vas.

Koliko se čeka odobravanje pristupa Alfa Kabinetu?

Vaš zahtjev za registraciju bit će obrađen u najkraćem mogućem roku, a najkasnije unutar 72 sata.

Kako mogu provjeriti što Alfa nudi ako još ne koristim vaše udžbenike?

Na Kabinetu možete dobiti cjelokupan uvid u našu metodičku podršku. Iako bez statusa korisnika nećete moći otvarati i preuzimati materijale, sustav je otvoren za pregled kako biste se uvjerali u širinu i kvalitetu onoga što nudimo.

Mogu li kontaktirati predmetno uredništvo?

Naravno! Uredništva su vam na raspolaganju putem e-pošte ili se možete pridružiti našim stručnim grupama na Facebooku za izravnu komunikaciju

Mogu li postati autor na EduBlogu ili predavač na Alfa edukacijama?

Naravno! Uvijek smo u potrazi za nastavnicima koji žele podijeliti svoje znanje i primjere dobre prakse. Ako želite postati dio našeg tima autora ili predavača, javite nam se na edukacije@alfa.hr ili edublog@alfa.hr.

Je li Alfina podrška jednako kvalitetna i u srednjim školama kao u osnovnim?

Apsolutno! Iako nas mnogi vezuju uz osnovnu školu, naša metodička podrška za srednje škole razvija se gotovo jednako dugo. Već tri desetljeća stvaramo materijale koji su prilagođeni specifičnostima srednjoškolskog obrazovanja osiguravajući nastavnicima istu razinu izvrsnosti na koju su navikli naši osnovnoškolski korisnici.

Zašto je Alfa siguran i pouzdan odabir?

Zato što spajamo dugogodišnju tradiciju, znanje vrhunskih autora i najmodernije obrazovne trendove uz najsnažniju mrežu podrške na terenu.

Uvijek isporučujemo ono što obećamo. Na nas možete računati od prvog dana nastave do kraja školske godine, uz materijale koji su pomno promišljeni i pravovremeno dostupni.



Kontakti

KONTAKTI UREDNIŠTAVA

pribiokem@alfa.hr
srednja@alfa.hr
matematika@alfa.hr
fizika@alfa.hr
engleski@alfa.hr
povijest@alfa.hr
hrvatski@alfa.hr
digital@alfa.hr

DRUŠTVENE MREŽE

FB: facebook.com/alfa.izdavackakuca
Instagram: @alfa.obrazovanje
WhatsApp kanal: Alfa obrazovanje

GRUPE NA FACEBOOKU

Priroda, Biologija i Kemija Alfa: <https://www.facebook.com/groups/pbkalfa>
Hrvatski jezik Alfa: facebook.com/groups/hrvatskijezik
Matematika i Fizika Alfa: www.facebook.com/groups/alfamf
Engleski jezik Alfa & Express Publishing: facebook.com/groups/engleskialfa
Povijest Alfa: facebook.com/groups/alfapovijest



Impresum

ALFA d. d. Zagreb
Nova Ves 23a
Centrala:
tel.: 01/4698-501
info@alfa.hr

kabinet.alfa.hr



