

Korištenje videolekcija u poučavanju i učenju biologije

Mihaela Štargl¹, Valerija Begić², Ines Radanović³

¹ Osnovna škola Veliko Trojstvo, Braće Radića 49, 43 226 Veliko Trojstvo, Hrvatska

stargl.mihaela@gmail.com

² Osnovna škola Sesvetski Kraljevec, Školska 10, 10 361 Sesvetski Kraljevec, Hrvatska, ORCID: 0000-0002-6031-404X

³ Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Hrvatska, ORCID: 0000-0003-3239-0536

SAŽETAK

Epidemiološka situacija vezana uz pandemiju COVID-19, kako u cijelom svijetu, tako i u Hrvatskoj, uvjetovala je određene promjene u organizaciji i provedbi nastavnog procesa. Osim klasične nastave u školi, učenici odgojno-obrazovne ishode ostvaruju i kroz mješoviti oblik nastave koji osim nastave u školi uključuje i nastavu na daljinu ili modelom koji podrazumijeva isključivo rad na daljinu. Zbog promjena u provedbi nastavnog procesa se u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja i Agencije za odgoj i obrazovanje pristupilo izradi videolekcija, u sklopu podrške učiteljima i nastavnicima, ali i učenicima i njihovim roditeljima, pri izvođenju nastave na daljinu u školskoj godini 2020./2021. Kako su videolekcije na određeni način novitet i učiteljima i učenicima, cilj je bio analizirati uspješnost ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda uz rad s učenicima putem videolekcija. Utvrđeno je da učenici uglavnom mogu uspješno ostvariti odgojno-obrazovne ishode propisane Okvirnim godišnjim izvedbenim kurikulumom, uz aktivno uključivanje u nastavni proces, ali i da imaju poteškoće u izdvajanju pojmova ključnih za izgradnju temeljnih koncepata i prikazivanju njihovih međuodnosa. S obzirom na reakcije učenika uz određene aktivnosti, zaključeno je kako bi uspješnijem ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda svakako doprinijela i provedba praktičnih radova ili priprema video materijala njihove provedbe, ako ih učenici ne mogu samostalno izvesti kod kuće.

Ključne riječi: *nastava na daljinu; videolekcija; ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda; građa i uloga probavnog sustava*

UVOD

Neovisno o modelu po kojem se izvodi nastavni proces važno je da nastava bude usmjerena na učenika, što znači da uključuje aktivnosti učenika koje tijekom cijelog procesa učenja i poučavanja potiču učenike na promišljanje i samostalno izvođenje zaključaka. Također je važno u aktivnosti učenika kada god je to moguće uključiti njihovo iskustvo, neovisno je li riječ o konkretnom iskustvu ili o simulaciji određenog procesa (Begić i sur, 2016). Glavni cilj obrazovanja treba biti naučiti učenike misliti, odnosno naučiti ih da osim usvajanja najvažnijih pojmova mogu primijeniti usvojeno znanje te rješavati problemske situacije na temelju usvojenih znanja i samostalno nadograđivati koncepte (Pastuović, 1999).

Prema uputama Ministarstva znanosti i obrazovanja videolekcije (VL) su pripremane zbog epidemioloških mjera kao podrška učiteljima/nastavnicima tijekom odvijanja nastave prema modelu B (mješoviti oblik nastave tj. nastava u školi i na daljinu) i modelu C (nastava isključivo na daljinu), ali i tijekom izvođenja nastave prema modelu A (nastava u školi) kao materijal za učenike koji zbog mjera samoizolacije ne mogu pohađati nastavu, a trebale su biti izrađene na način da predviđene aktivnosti budu ostvarive u dvosatu. Izrada videolekcija značajna je i iz razloga jer se mogu koristiti i kao obrnuta učionica, ali i kao potpora učenicima koji iz bilo kojeg razloga imaju poteškoća u ostvarivanju temeljnih odgojno-obrazovnih ishoda definiranih Kurikulumom Biologije ili žele poboljšati svoj uspjeh, kao i onim učenicima koji su zbog bolesti izostali s redovite nastave.

Kako bi videolekcije omogućile razvijanje kompetencija učenika, a posebice konceptualno razumijevanje kao jednu od važnih sastavnica (Garašić i sur, 2013) važno je da budu koncipirane interaktivno sa zadacima za učenike. Zbog toga se prije izrade videolekcija pristupilo definiranju kriterija koje videolekcije trebaju zadovoljiti, a slijedeći principe aktivnog učenja što je preduvjet ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda definiranih Kurikulumom Biologije i očekivanja definiranih Kurikulumima međupredmetnih tema. Korištenjem tehnika aktivnog učenja, kao i zadataka viših kognitivnih razina, kod učenika se i u nastavi na daljinu potiče razvoj kritičkog mišljenja i razvijanje različitih kognitivnih razina učenja (Begić i sur, 2016). Izvođenjem aktivnosti, iako su one dio videolekcije, učenik ostvaruje odgojno-obrazovne ishode strukturiranim otkrivanjem. Zbog toga se nastojalo u videolekcije uključiti pitanja različitih kognitivnih razina, zadatke koje učenike potiču na samostalnu nadogradnju koncepata, kratka istraživanja kada god su ona moguća, bilo da je riječ o istraživanju na temelju proučavanja literature ili istraživanju koje se temelji na izvornoj stvarnosti, jer učenje uz istraživanje učenika povećava znatiželju i interes djece za znanost te dovodi do boljih postignuća (Rocard i sur, 2007). U situacijama kada učenik ne može samostalno provesti istraživanje kod kuće u videolekciji ga se upućuje na videozapis koji prikazuje određenu biološku pojavu ili proces kako bi ona bila što zornije prikazana. U nekim se videolekcijama učenike potiče i na izradu mentalnih mapa koje olakšavaju učenje (Evrekli i sur, 2009) ili konceptualnih mapa koje kao predložak u organiziranju i strukturiranju činjenica i cjelokupnog znanja olakšavaju razumijevanje učenika i omogućuju smisleno učenje (Novak i Cañas, 2007), kako bi ih se dodatno potaknulo na samostalno formiranje znanja i nadogradnju koncepata (Latin i sur, 2016). Pri tome ne treba zaboraviti da samo učenici koji su naučili principe izrade i koji su poučavani uz dobro predstavljene primjere ekspertnih konceptualnih mapa tijekom poučavanja, mogu naučiti kako pravilno koristiti i konstruirati konceptualnu mapu za potporu vlastitom učenju (Radanović i sur, 2017). Uključivanjem aktivnih metoda učenici dulje vremena zadržavaju izgrađene koncepte u usporedbi s učenicima koji su pasivni sudionici nastavnog procesa, zbog čega je važno, neovisno o modelu, staviti učenika u središte nastavnog procesa (Modell, 1996; Smith i sur, 2005). U videolekcije Biologije uključeni su i organizatori pažnje koji usmjeravaju pažnju učenika na ključne pojmove koji se potom logički organiziraju u osnovno znanje. Organizator pažnje potiče učenike na aktivno slušanje jer ga trebaju popuniti/riješiti tijekom praćenja videolekcije uz samostalno izdvajanje bitnog, što pridonosi izgradnji koncepata. Nastojalo se dakle usmjeriti učenike na funkcionalne zadatke kako bi razvijali različite psihofizičke sposobnosti – senzorne, praktične, izražajne, intelektualne (Poljak, 1985).

U 7. razredu osnovne škole se prema Kurikulumu za nastavni predmet Biologija za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019) ostvaruju odgojno-obrazovni ishodi vezani uz tematsku cjelinu *Prehrana živih bića*, koja započinje nastavnom temom *Prehrana čovjeka*, s obzirom da je taj koncept bliži učenicima u usporedbi s temom *Prehrana ostalih živih bića*. Probava je proces pogodan za opisati kroz neku priču u prenesenom značenju, koristeći pojmove s kojima su učenici već od prije upoznati. Jedan od načina poticanja razvoja sposobnosti razmišljanja na višoj razini učenika je pružanje učenicima mogućnosti u utvrđivanju odgovarajućih analogija za biološke koncepte (Gardner, 2016). Analogije se usredotočuju na veće koncepte koje pokušavamo poučavati, umjesto na određene biološke detalje ili stvarne biološke primjere pa tako priča u svrhu poučavanja koja uključuje upotrebu analogija u učionici ne služi samo kao prikaz za učenje, već ojačava ili povećava učenje ključnih bioloških pojmova u svijesti učenika (Siuda, 2000). Jedna od priča prikazana je i u videolekcijama „Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava“, na kojima se analizirala uspješnost učenika u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda učenjem uz videolekciju. Probava započinje već u usnoj šupljini i ima „put“ kojim se odvija. Vlak koji predstavlja hranu prolazi tim putem, kroz tijelo, te ima određene stanice

kojima je uloga također opisana u priči. Cilj je bio da stvaranjem mentalnih poveznica između dijelova priče i dijelova probavnog sustava, učenici na jednostavniji način usvoje dijelove probavnog sustava i njihovu ulogu kako bi uspješnije ostvarili definirane odgojno-obrazovne ishode.

IZVEDBA NASTAVE

Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava tema je koja se obrađuje kroz četiri nastavna sata (prilog 1), u ovom slučaju kroz dvije videolekcije (prilog 2). Učenici sedmog razreda su preko platforme Teams bili u virtualnoj učionici gdje su dobili poveznice na videolekcije. Svaki učenik je individualno pokrenuo videolekciju na svom računalu te obavljao zadatke koji su bili dio videolekcije. Učiteljica je vodila nastavni proces te je zaustavljala učenike ne određenim dijelovima videolekcija kako bi dodatnim pitanjima potaknula učenike na refleksiju, omogućila usustavljivanje obrađenih nastavnih sadržaja i provjerila ostvarenost odgojno-obrazovnih ishoda navedenih u uvodnom dijelu videolekcije.

U uvodnom dijelu prvog dvosata: *Prehrana čovjeka – građa probavnog sustava*, učenici su poslušali upute za rad. U videolekciji su korištene ikone, od kojih svaka ima svoje značenje, i koje učenike upućuju na provedbu određenih aktivnosti tijekom videolekcije. Nakon što su poslušali upute, učenici su u jednoj minuti zapisali sve što od ranije znaju o građi probavnog sustava tehnikom Vruća olovka, a njihovi su predviđeni zapisi na osnovu ranijeg iskustva u poučavanju ove teme, bili polazište za poučavanje. Na zapise iz ove aktivnosti učenici će se opet osvrnuti na kraju videolekcije kako bi utvrdili jesu li njihove pretpostavke s početka bile točne, ispravili eventualne pogreške, ali i osvijestili nadogradnju svog znanja. Opisana aktivnost na određeni način potiče samovrednovanje učenika, a što je važan mentalni proces u usmjeravanju daljnjeg učenja.

Obrada novih nastavnih sadržaja osmišljena je kao priča „Put kroz tijelo“. Slušajući priču i stvarajući poveznice između priče i probavnog sustava čovjeka, učenici su trebali povezati pojmove iz priče s dijelovima probavnog sustava upisujući ih u konceptualnu tablicu koju su prepisali u svoje bilježnice i koja je korištena kao organizator pažnje.

Priča „Put kroz tijelo“ osmišljena je na način da svaki dio priče odgovara određenom dijelu probavnog sustava. Priča se temelji na vlaku koji polazi s kolodvora, prolazi kroz nekoliko stanica, prevozi putnike te stiže na odredište, odnosno zadnju stanicu gdje svi preostali putnici izlaze. Učenicima je poznat princip putovanja vlakom, tramvajem ili sličnim prijevoznim sredstvom te se pretpostavilo da će stvaranje analognih poveznica pridonijeti uspješnijem usvajanju koncepta prijenosa hranjivih tvari probavnim sustavom, što se pokazalo točnim.

Nakon što učenici povežu dijelove priče s dijelovima probavnog sustava, kroz rješavanje različitih zadataka usvajaju koncept građe probavnog sustava. Na kraju nastavnog sata učenici rješavanjem pitanja različitih kognitivnih razina ponavljaju što su naučili, a točnost odgovora procjenjuje učiteljica (vrednovanje za učenje). Videolekcija također omogućuje i samorefleksiju (vrednovanje kao učenje) kroz izradu umne mape na temu Probavni sustav, uz koju su dobili uputu da za početak izdvoje pojmove za koje smatraju da su najvažniji za razumijevanje obrađene teme te da ih povežu u smislenu i logičnu cjelinu. Učenici su također dobili uputu da će istu umnu mapu trebati dopuniti nakon sljedećeg nastavnog sata, tj. nakon obrade nastavnih sadržaja o ulogama probavnog sustava. Vrednovanje kao učenje rezultirat će povratnom informacijom što potiče razvoj učenikova samostalnog i samoreguliranog pristupa učenju.

U uvodnom dijelu drugog dvosata: *Prehrana čovjeka – uloga probavnog sustava* učenici se uz tehniku Vruća olovka prisjećaju usvojenih nastavnih sadržaja o građi probavnog sustava, obrađenih u prošloj videolekciji. Na taj se način utvrđuju predkonceptije učenika kako bi se na njima dalje nadgradio koncept prehrane čovjeka. Potom slijedi kratak razgovor o priči: „Put kroz tijelo“ te se učenicima postavlja pitanje: „Zašto se hranimo?“, na koje odgovaraju u bilježnicu, a na odgovor se trebaju osvrnuti na kraju videolekcije označavanjem točnih dijelova odgovora i križanja pogrešaka u odgovoru. Nakon toga se raspravljaju odgovori i uočene pogreške se ispravljaju te na taj način ova aktivnost služi i kao vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Središnji dio videolekcije obuhvaća obradu novih sadržaja, uloge probavnog sustava. Videolekcija se i dalje temelji na priči „Put kroz tijelo“. Ranije je navedeno kako svaki dio priče odgovara određenom dijelu probavnog sustava, ali svaki dio priče također ima i određenu ulogu u samoj priči, a te uloge ustvari predstavljaju uloge pojedinog dijela probavnog sustava. Kako bi učenici pratili videolekciju, trebaju prepisati novu konceptualnu tablicu, odnosno organizator pažnje, koji im omogućuje aktivno slušanje uz sustavno praćenje razgradnje hrane u pojedinim dijelovima probavnog sustava.

Obrada započinje razgovorom o mehaničkoj razgradnji hrane na temelju priče o zubima, odnosno analogijom s radnicima na kolodvoru. Kemijska razgradnja hrane povezuje se zatim sa žlijezdama slinovnicama, a od učenika se očekuje da istraže sami putem interneta o kemijskoj razgradnji hrane i zapišu najvažnija saznanja u bilježnice. Istraživanjem dodatne literature učenici razvijaju kompetenciju procjene točnosti pronađenih informacija u odnosu prema usvojenome znanju, čime se ostvaruju ishodi makrokoncepta D, Prirodnoznanstveni pristup. S obzirom da je pojam „enzim“ nov i učenicima nepoznat, a u ovom slučaju korijen riječi koji inače treba objasniti u takvim slučajevima neće omogućiti olakšano razumijevanje novog pojma, njihov mehanizam djelovanja povezan je s analogijom slaganja puzzli, nakon čega učenici popunjavaju slikovnu shemu mehanizma djelovanja enzima.

Kako bi učenici uspješnije usvojili koncept razgradnje hrane, zadan im je jednostavan kratki zadatak promatranja tijekom kojeg su trebali žvakati komad kruha te zabilježiti i objasniti sva svoja opažanja. Nakon zadatka je slijedio razgovor o razgradnji hrane u ustima. Učenici na temelju iskustva i usmjerenih pitanja dolaze do zaključaka o razgradnji hrane u usnoj šupljini. I uloga ostalih organa probavnog sustava veže se uz priču „Put kroz tijelo“.

Tijekom videolekcije učenici su imali još dva zadatka koja su vezana uz istraživanje dodatne literature. Tijekom prvog zadatka istražili su kako se želudac štiti od nagrizanja klorovodične kiseline te kakve bi posljedice moglo imati prekomjerno izlučivanje klorovodične kiseline u želudcu, čime su već napravili kratak uvod u sljedeću videolekciju koja se bavi bolestima i zaštitom probavnog sustava. U drugom zadatku učenici su istražili zašto je važno konzumirati proizvode kao što su kefir i jogurt te se naglasak stavio na crijevnu floru, uz isticanje činjenice da sve bakterije nisu štetne, čime se nastojalo potaknuti razvoj poželjnih životnih navika.

Neposredno prije kraja videolekcije učenike se pomoću pitanja vezanih uz oslobađanje energije usmjerava da dođu do odgovora na pitanje: „Zašto se hranimo?“ te se provjerava jesu li njihovi odgovori s početka videolekcije isti ili bar slični odgovorima do kojih su došli tijekom praćenja videolekcije.

U završnom dijelu videolekcije učenici rješavaju zadatke za ponavljanje kojima se provjerava ostvarenost odgojno-obrazovnih ishoda (vrednovanje za učenje) te dopunjavaju umnu mapu koju su

započeli izrađivati uz prošlu videolekciju (vrednovanje kao učenje). Rasprava uz korištenje umne mape na način da učenici opišu i objasne njezine pojedine dijelove te davanje povratne informacije važna je podrška učenju s obzirom da je umna mapa odraz individualnog razmišljanja i strukture učenja jednog učenika.

Nakon izvedbe nastavne teme *Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava* primjenom videolekcija uočeno je kako učenici imaju poteškoće u samostalnom vođenju bilješki i izdvajanju pojmova ključnih za izgradnju temeljnih bioloških koncepata. U budućnosti povremeno treba poticati učenike na samostalno vođenje bilješki, umjesto ponuđenog plana ploče, kako bi učenici što uspješnije samostalno izdvajali ono što je bitno, a što je preduvjet izgradnje koncepata.

Većina učenika je način obrade nastavnih sadržaja uz analogiju i povezivanje s pričom o vlaku, prihvatila pozitivno i uspješno su povezali segmente priče s dijelovima i ulogama probavnog sustava. Na temelju procjene uspješnosti učenja oko 85 % učenika uspješno rješava zadatke I. kognitivne razine, a poteškoće su se pojavile vezano uz zadatke koji provjeravaju usvojenost nastavnih sadržaja vezanih uz kemijsku razgradnju hrane i ulogu mitohondrija (prilog 1). Zadatke II. i III. kognitivne razine uspješno rješava oko 70 % učenika, a ponovo su uočene poteškoće u zadacima vezanima uz kemijsku razgradnju hrane. Riječ je o nastavnim sadržajima koji su učenicima apstraktni, a zbog rada na daljinu izostalo je izvođenje praktičnih radova što je najvjerojatnije uzrok nerazumijevanja ovih nastavnih sadržaja.

Uspješnijoj ostvarenosti ishoda svakako bi pridonijelo samostalno izvođenje pokusa kojima se simulira proces razgradnje hranjivih tvari u probavnom sustavu jer je uočeno da su nastavni sadržaji vezani uz kemijsku razgradnju hranjivih tvari učenicima apstraktni. S obzirom da su videolekcije alat za izvođenje nastave online, a učenici nemaju kod kuće sav potreban pribor i materijal za izvođenje pokusa, bilo bi dobro da učitelj snimi pokus uz detaljne govorne upute i pripadajuće zadatke te da učenicima stavi poveznicu na dodatne video materijale, kako bi se bar u određenoj mjeri osiguralo učenje otkrivanjem. Još bi bolje bilo da se takav zadatak učenicima zada prije korištenja videolekcije, a da se u videolekciji osvrne na rezultate pokusa koje su učenici proveli, što znači da se tijekom nastave na daljinu ispunjeni radni listići učenika uz pokus sakupe i analiziraju prije izvedbe nastave ili da se prilože u Datoteke i zajednički analiziraju u slučaju da se radi putem MS Teams aplikacije ili nekog drugog sustava ili platforme kojima se mogu dijeliti materijali. Na taj način bi bilo moguće odgovore koristiti za poticanje potpunijeg zaključivanja i kontrolu razumijevanja učenika.

Kod učenika treba razvijati i kompetenciju grafičkog organiziranja usvojenih pojmova i kartiranje znanja jer su uočene poteškoće kod rješavanja zadataka, koji zahtijevaju povezivanje pojmova u smislene cjeline. Učenici u pravilu uspješno navode usvojene pojmove, ali su vidljive poteškoće kod prikazivanja njihovih međuodnosa. Primjerice, učenik je usvojio građu stanice na početku sedmog razreda te može navesti ulogu mitohondrija i tvari potrebne za obavljanje njegove uloge, ali nedostaje uzročno-posljedična veza između građe stanice i uloge mitohondrija s građom i ulogom probavnog sustava. Stoga bi u budućnosti trebalo poticati učenje uz konceptualne mape jer tijekom njihova kreiranja učenik samostalno nadograđuje već izrađene koncepte, kritički promišlja i donosi određene odluke, a što su preduvjeti trajnog znanja. Svakako se prvo preporuča korištenje gotovih ekspertnih mapa uz neophodnu njihovu prezentaciju prvo od strane učitelja/nastavnika, a zatim od samih učenika te ih nakon toga koristiti na način da predloške za rješavanje učenici samo trebaju popuniti odabranim ključnim pojmovima ili poveznicama kako bi razvijali kompetenciju konstrukcije znanja i konceptualnog razumijevanja.

Videolekcije su rađene za učenike na razini cijele države te ne sadrže ciljanu prilagodbu sadržaja za učenike koji uče prema prilagođenom programu kao ni dodatne zadatke za darovite učenike. Taj segment izvođenja nastave na daljinu putem videolekcija je nedostatak, ali s obzirom na veliki spektar teškoća u učenju, ali i darovitih učenika, nije moguće uključiti sve potrebne prilagodbe te se očekuje da učitelj/nastavnik uz videolekciju pripremi potrebne prilagodbe nastavnih sadržaja i zadatke, ovisno o specifičnosti poteškoće/darovitosti. Ipak, vodilo se računa o vizualizaciji tijekom poučavanja te da se zadovolje određeni tehnički uvjeti, kao što su veličina i vrsta fonta, izdvajanje najvažnijih činjenica u obliku natuknica i isticanje važnih pojmova, poravnanje teksta kad god je to bilo primjenjivo, optimalan omjer teksta i slika na slajdu, animiranje slajdova kako bi se osigurala postupnost u izlaganju, kako bi videolekcije bile što iskoristivije i za rad s učenicima s posebnim potrebama. U pripremi za nastavne sate: *Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava* (prilog 1), navedene su korištene prilagodbe zadataka za rad s učenicima s teškoćama u učenju te dodatni zadatak kao prilagodba za darovite učenike koja je dodana u skladu s mogućnostima učenicima s kojima su ove videolekcije izvedene u svrhu poučavanja i učenja.

ZAKLJUČAK I METODIČKI ZNAČAJ

Videolekcije trebaju biti interaktivne kako bi učenici bili aktivni sudionici u nastavnom procesu, usprkos činjenici da uz njih uče individualno od kuće. Od učenika se treba očekivati da i pri učenju uz videolekcije povezuju, rješavaju zadatke, ispunjavaju organizatore pažnje, odgovaraju na pitanja, istražuju dodatnu literaturu, grafički organiziraju usvojeno znanje, kako bi uspješno ostvarili odgojno-obrazovne ishode, a neophodno je da učitelji na neki način provjere i analiziraju sve što su učenici radili kako bi mogli prema učincima učenja usmjeriti buduće poučavanje.

Većina učenika je analogiju i povezivanje s pričom o vlaku prihvatila pozitivno te su uspješno povezali segmente priče s dijelovima i ulogama probavnog sustava. Većina je učenika uspješno ostvarila propisane ishode, ali su uočene poteškoće pri rješavanju zadataka vezanih uz kemijsku razgradnju hrane, posebno onih viših kognitivnih razina. Najvjerojatniji uzrok nerazumijevanja ovih nastavnih sadržaja je izostanak izvođenja praktičnih radova zbog rada na daljinu. Neki učenici, osobito oni slabijeg predznanja, nisu bili dovoljno motivirani samostalno doći do novih informacija i zaključaka, a uzrok čega je najvjerojatnije činjenica da nisu naučeni na takav način rada, već naprotiv očekuju da im se „serviraju“ gotovi podaci koje bi oni trebali naučiti. Nadalje, na temelju analize učeničkih odgovora na postavljena pitanja uz određene zadatke uočena je nedovoljna razvijenost kompetencije kritičkog promišljanja, a posljedica čega je i slabo snalaženje u velikoj količini informacija pronađenih na internetu i poteškoće u procjeni točnosti informacija prema usvojenome znanju te se u budućnosti treba raditi na razvijanju tih kompetencija. Poteškoće su se pojavile i kod samostalnog vođenja bilješki i izdvajanju pojmova ključnih za izgradnju temeljnih koncepata, zbog čega u budućnosti učenicima ne treba uvijek nuditi gotov plan ploče već organizator pažnje koji koriste za aktivno slušanje te na kraju sata provjeriti uspješnost vođenja bilješki. Kako bi učenici temeljitije razumjeli biološke pojave i procese treba im, kad god je to moguće, osigurati samostalno izvođenje praktičnog rada ili neki drugi oblik simulacije za što treba pripremiti video upute, ali i snimke pokusa ili istraživanja u slučaju da učenici nisu u mogućnosti sami provesti potrebna jednostavna istraživanja. Takvi video materijali trebaju se temeljiti na principima strukturiranog vođenog otkrivanja uz zadatke, koji ih usmjeravaju, kako bi se osiguralo učenje otkrivanjem te da bi učenici praćenjem izvedbe procesa u etapama uspješnije zaključili o njegovoj sveukupnosti, a na taj način bi se podigla kvaliteta aktivnosti učenja uz videolekcije ili druge on-line oblike poučavanja. Kartiranje znanja je svakako jedan od načina aktivne primjene grafičkih organizatora znanja, koji treba što više koristiti u nastavnom procesu kako bi se,

stvaranjem poveznica između pojmova, olakšalo učenje i osiguralo razumijevanje njihova značenja i međudnosa, a što pridonosi konstruiranju trajnog znanja.

Kako bi svaki učenik do maksimuma ostvario svoj potencijal, važno je uz gotove videolekcije nuditi i dodatne zadatke prilagođene profilu samih učenika, a osobito zadatke za rad s učenicima s teškoćama i darovitim učenicima.

LITERATURA

- Begić, V., Bastić, M., Radanović, I. 2016. Utjecaj biološkog znanja učenika na rješavanje zadataka viših kognitivnih razina. *Educ. biol.*, 2: 13-42.
- Begić, V., Garašić, D., Karakaš, D., Korać, P., Lukša, Ž., Meštrović, O., Pongrac Štimac, Z., Radanović, I., Remenar, S., Sirovina, D. 2018. Metodčki priručnik predmeta Biologija za 7. razred osnovne škole. Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb. Dostupno na: <https://skolazivot.hr/obrazovni-sadrzaji/metodicki-prirucnici/metodicki-prirucnici-za-osnovnu-skolu/>, preuzeto 30. 11. 2020.
- Begić, V., Bastić, M., Bakarić, A., Kralj Golub, B., Madaj Prpić, J. (2020.) *Biologija 7: udžbenik iz biologije za sedmi razred osnovne škole*. 2. izdanje. Zagreb: Alfa
- Evrekli, E., Balim, A. G., İnel, D. (2009). Mind mapping applications in special teaching methods courses for science teacher candidates and teacher candidates' opinions concerning the applications. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2274-2279.
- Đikić, D. (2017/18) *Fiziologija čovjeka: odabrana poglavlja za kolegij fiziologije čovjeka za studente integriranog preddiplomskog studija profesor biologije i kemije*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet. Dostupno na: <https://bit.ly/3oENqGH>, preuzeto 30. 11. 2020.
- Garašić, D., Radanović, I., Lukša, Ž. 2013. Usvojenost makrokoncepta biologije tijekom učenja u osnovnoj školi i gimnaziji. *Metodike u suvremenom odgojno-obrazovnom sustavu*. Akademija odgojno-obrazovnih znanosti Hrvatske, Zagreb.
- Gardner, R. D. (2016). Teaching biology with extended analogies. *The American Biology Teacher*, 78(6), 512-514.
- Latin, K., Merdić, E., Labak, I. 2016. Usvojenost nastavnog sadržaja iz biologije primjenom konceptualnih mapa kod učenika srednje škole. *Educ. biol.* 2,1-9.
- Hasudungan, A. (2012) *Digestive System Anatomy*. Australija: YouTube. Dostupno na: https://youtu.be/1-m3z_d531E, preuzeto 30. 11. 2020.
- Modell H. I. (1996). Preparing students to participate in an active learning environment. *Advance in Physiology Education*, 270, 69–77.
- MZO (2019). *Kurikulum za nastavni predmet Biologija za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Zagreb: Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske
- Novak, J.D., Cañas, A.J. (2007). Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them and Uses in Education. *Reflecting Education*, 3(1), 29-42.
- Pastuović N., (1999). *Edukologija – integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja*, Znamen, Zagreb.
- Poljak, V. (1985). *Didaktika*. Zagreb, Školska knjiga
- Radanović, I., Lukša, Ž., Garašić, D., Sertić Perić, M., Gavrić, B., Begić, V., Novoselić, D. (2018). The effect of learning experiences using expert concept maps on understanding cell division processes. In Finlayson, O.E., McLoughlin, E., Erduran, S., & Childs, P. (Eds.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2017 Conference. Research, Practice and Collaboration in Science Education, Part Learning science: Conceptual understanding 1/1* (co-ed. Finlayson, O., Roser, P.), 168-177. Dublin, Ireland: Dublin City University. ISBN 978-1-873769-84-3.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research Science, Economy and Society.
- Siuda, J. (2000). The Power of Analogy in Teaching Biology Conference: 44th Annual Meeting of The Association of College and University Biology Educators in Context: Real Life ScienceAt: Indiana State University, Terre Haute, Indiana, USA. Dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/278037338> *The Power of Analogy in Teaching Biology*, preuzeto 30. 11. 2020.
- Smith, L. L., Motsenbocker, C. E. (2005). Impact of hands-on science through school gardening in Louisiana public elementary schools. *HortTechnology*, 15(3).

PRILOZI

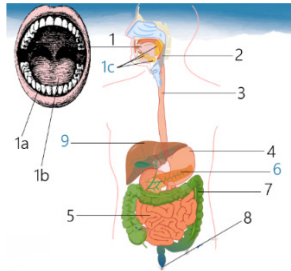
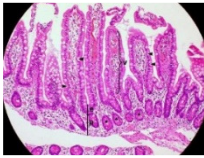
Prilog 1. Priprema za nastavni sat


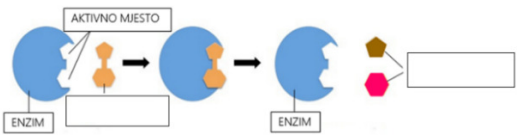
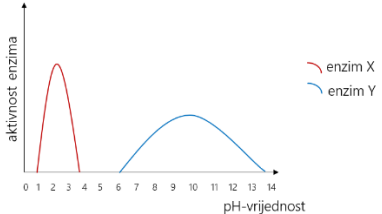
Ime i prezime učitelja	Predmet	Razred
Mihaela Štargl	Biologija	7.
Nastavna tema <i>Odrediti na osnovu godišnjeg izvedbenog kurikulumuma (GIK).</i>		Datum
Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava		7.12. i 14.12. 2020.

Cilj nastavne teme <i>Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.</i>	
Potaknuti učenike da uoče povezanost građe i položaja probavnih organa u ljudskom tijelu s njihovom ulogom.	
Ključni pojmovi <i>Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.</i>	Temeljni koncepti <i>Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).</i>
Probava, probavni kanal, probavne žlijezde, mehanička i kemijska razgradnja hrane	Povezanost građe i uloge probavnog sustava
Kontekst poučavanja koncepta <i>Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).</i>	
Građa i uloga probavnog sustava čovjeka, analogija „putovanje vlakom kroz tijelo“ kao potpora učenju	

Odgojno-obrazovni ishodi <i>Odabрати i preslikati iz Kurikuluma uz oznaku (šifru) ishoda.</i>	
BIO OŠ A.7.2.	Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama.
BIO OŠ B.7.1.	Uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta.
BIO OŠ C.7.2.	Uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja.
BIO OŠ D.7.1.	Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.

Očekivanja međupredmetnih tema <i>Odabрати i preslikati iz Kurikuluma uz oznaku (šifru) očekivanja.</i>	
uku A.3.1.	Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.
uku A.3.2.	Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i primjenjuje ih u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja uz povremeno praćenje učitelja.
ikt B.3.1.	Učenik samostalno komunicira s poznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.
ikt C.3.3.	Učenik samostalno ili uz manju pomoć učitelja procjenjuje i odabire potrebne među pronađenim informacijama.

Br. ishoda u razradi (RI/IA)	Razrada ishoda <i>Koristiti prema Kurikulumu.</i> Ishodi aktivnosti <i>Prema potrebi dodati i specifično razraditi ishod iz razrade ishoda.</i>	Zadatak/ primjer pitanja za provjeru <i>Pitanja trebaju polaziti od razine propisane Kurikulumom (minimum), ali treba planirati i pitanja više razine usvojenosti.</i>	KR	PU
BIO OŠ A.7.2.9.	Opisuje položaj važnijih organa u tijelu, na primjeru ljudskoga organizma.	1. Brojevima sa slike pridružite odgovarajuće nazive organa probavnog sustava. 	I.	+
		2. Ivan je otišao na ručak k svojoj prijateljici Emi. Tijekom ručka, Ivan je puno govorio te se u jednom trenutku jako zakašljao i počeo se gušiti. Nakon nekoliko sekundi, kašljem je izbacio zalogaj hrane. Ema se našalila te rekla kako mu je hrana otišla u "krivu ulicu". Što znači frazem: „Otišlo je u krivu ulicu“?	II.	+
		3. Koji je dio probavnoga sustava ujedno i dio dišnoga sustava?	I.	+/-
		4. Koje su probavne žlijezde smještene u trbušnoj šupljini?	I.	+
BIO OŠ A.7.2.10.	Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe.	5. Objasnite jesu li zubi mrtve ili žive strukture. 6. Koji organi probavnog sustava imaju mišićnu građu? 7. U čemu je važnost mišićne građe pojedinih organa probavnog sustava? 8. Promotrite sliku. Opišite građu unutarnje stijenke tankoga crijeva te zaključite kako takva građa utječe na omjer površine i volumena.	II. I. II. II.	+ + + +/-
BIO OŠ A.7.2.10.1.	Zaključuje o građi pojedinih organa probavnog sustava.			

<p>BIO OŠ A.7.2.10.2.</p>	<p>Objašnjava ulogu pojedinih organa probavnog sustava.</p>	<p>9. Zašto je važno da se na prijelazu iz jednjaka u želudac nalazi kružni mišić koji djeluje poput ventila između jednjaka i želuca?</p> <p>10. Objasnite važnost prevrtanja hrane u ustima jezikom.</p> <p>11. Koja je uloga ždrijela?</p> <p>12. Koja je uloga jednjaka?</p> <p>13. Koja je uloga sluzi koju izlučuju stanice jednjaka?</p> <p>14. Što se može dogoditi osobi koja brzo guta velike zalogaje hrane? Zašto?</p> <p>15. Na temelju promatranja slike objasnite ulogu želuca u kemijskoj razgradnji hrane.</p>  <p>16. Koja je uloga gušterače i jetre?</p> <p>17. Trebaju li osobe kojima je kirurški odstranjen žučni mjehur izbjegavati masnu hranu? Objasnite svoj odgovor!</p> <p>18. Liječnici često preporučuju konzumiranje mliječnih proizvoda poput kefira i jogurta. Istražite zašto je važno konzumirati navedene proizvode.</p> <p>19. Zašto je važno zadržati određenu količinu vode u tijelu?</p> <p>20. Popunite tablicu dijelovima probavnoga sustava tako da ih pridružite odgovarajućoj ulozi.</p> <table border="1" data-bbox="782 952 1332 1153"> <thead> <tr> <th>DIO PROBAVNOGA SUSTAVA</th> <th>ULOGA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>početak razgradnje složenih proteina na jednostavnije hranjive tvari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>omogućuje kemijsku razgradnju masti i ulja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>upijanje molekula hranjivih tvari u krv</td> </tr> <tr> <td></td> <td>omogućuju početak kemijske razgradnje hrane</td> </tr> <tr> <td></td> <td>izlučivanje žuči</td> </tr> <tr> <td></td> <td>sudjeluje u reguliranju količine vode u organizmu</td> </tr> </tbody> </table>	DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	ULOGA		početak razgradnje složenih proteina na jednostavnije hranjive tvari		omogućuje kemijsku razgradnju masti i ulja		upijanje molekula hranjivih tvari u krv		omogućuju početak kemijske razgradnje hrane		izlučivanje žuči		sudjeluje u reguliranju količine vode u organizmu	<p>II. +/-</p> <p>II. +/-</p> <p>I. +</p> <p>I. +</p> <p>I. +</p> <p>II. +</p> <p>II. +</p> <p>I. +/-</p>						
DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	ULOGA																						
	početak razgradnje složenih proteina na jednostavnije hranjive tvari																						
	omogućuje kemijsku razgradnju masti i ulja																						
	upijanje molekula hranjivih tvari u krv																						
	omogućuju početak kemijske razgradnje hrane																						
	izlučivanje žuči																						
	sudjeluje u reguliranju količine vode u organizmu																						
<p>BIO OŠ A.7.2.10.3.</p>	<p>Povezuje građu i ulogu organa probavnog sustava.</p>	<p>21. Ante je svojoj mlađoj sestri želio objasniti važnost naborane građe tankoga crijeva i crijevnih resica. Poslužio se trima kockama kojima je izmjerio duljinu stranica i izračunao površinu i volumen čije je vrijednosti stavio u omjer.</p> <table border="1" data-bbox="805 1243 1308 1366"> <thead> <tr> <th></th> <th>KOCKA 1</th> <th>KOCKA 2</th> <th>KOCKA 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>duljina stranice/cm</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>površina kocke/cm²</td> <td>6</td> <td>54</td> <td>216</td> </tr> <tr> <td>volumen kocke/cm³</td> <td>1</td> <td>27</td> <td>216</td> </tr> <tr> <td>omjer površine i volumena kocke</td> <td>6:1</td> <td>2:1</td> <td>1:1</td> </tr> </tbody> </table>		KOCKA 1	KOCKA 2	KOCKA 3	duljina stranice/cm	1	3	6	površina kocke/cm ²	6	54	216	volumen kocke/cm ³	1	27	216	omjer površine i volumena kocke	6:1	2:1	1:1	<p>III. +/-</p>
	KOCKA 1	KOCKA 2	KOCKA 3																				
duljina stranice/cm	1	3	6																				
površina kocke/cm ²	6	54	216																				
volumen kocke/cm ³	1	27	216																				
omjer površine i volumena kocke	6:1	2:1	1:1																				
<p>BIO OŠ. A.7.2.10.4.</p>	<p>Opisuje mehanizam djelovanja enzima.</p>	<p>22. Shemu djelovanja enzima popunite odgovarajućim pojmovima.</p> 	<p>I. +</p>																				
<p>BIO OŠ A.7.2.10.5.</p>	<p>Zaključuje o specifičnosti djelovanja enzima.</p>	<p>23. Na temelju promatranja grafa koji prikazuje ovisnost aktivnosti enzima o pH-vrijednosti riješite zadatke.</p> 	<p>II. +/-</p>																				
<p>BIO OŠ A.7.2.10.6.</p>	<p>Razlikuje mehaničku i kemijsku razgradnju hrane.</p>	<p>a. Razgradnju kojih hranjivih tvari ubrzava enzim X čija je aktivnost na grafu prikazana crvenom krivuljom?</p> <p>b. Na koji način gušterača omogućuje djelovanje enzima Y čija je aktivnost na grafu prikazana plavom krivuljom?</p>	<p>II. +/-</p>																				

		24. Na koja se dva načina hrana razgrađuje u želudcu? Objasni svoj odgovor povezujući ga s građom želudca.		
BIO OŠ B.7.1.1. BIO OŠ B.7.1.1.1.	Povezuje prehranu organizama i izmjenu plinova s energetskom opskrbom kao preduvjetom za preživljavanje i opstanak. Povezuje prehranu organizama s preživljavanjem živih bića.	25. Zašto sva živa bića za preživljavanje trebaju hranu? 26. S čime treba uskladiti prehrambene navike i zašto?	I. II.	+ +/-
BIO OŠ C.7.2.1.	Povezuje prisutnost kisika i hranjivih tvari s disanjem i prehranom te s oslobađanjem energije ukazujući na važnost zadovoljavanja energetskih potreba.	27. Koja je uloga mitohondrija? 28. Koje tvari optjecajnim sustavom trebaju doći do mitohondrija kako bi on obavio svoju ulogu? 29. Objasnite povezanost krvotoknog, dišnog i probavnog sustava u zadovoljavanju energetskih potreba.	I. I. II.	+/- + +/-
BIO OŠ D.7.1.1.	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja.	30. Istražite što podrazumijeva kemijska razgradnja hrane. 31. Istražite kako se želudac štiti od nagrizanja klorovodične kiseline i koje su posljedice prekomjernog lučenja klorovodične kiseline u želudac. 32. Liječnici često preporučuju konzumiranje mliječnih proizvoda kao što su kefir i jogurt. Razmislite o važnosti konzumacije navedenih proizvoda te istražite zašto je važno konzumirati mliječne proizvode.	II. II. II.	+/- +/- +/-
BIO OŠ D.7.1.2. BIO OŠ D.7.1.3.	Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija.	33. Istražite o važnosti naborane građe tankog crijeva i crijevnih resica koristeći više različitih izvora. Odredite koji od izvora su pouzdani, a koji nisu te objasnite na koji način ste to odredili.	II.	+/-
<p>Kognitivna razina (KR): I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema Procjena uspješnosti učenja (PU): – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika Br. ishoda u razradi (RI): dodati prema odgovarajućem broju iz dokumenta Kurikuluma Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda (npr. OŠ PRI A.5.1.2. Uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica; BIO OŠ B.8.4.9. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama; BIO SŠ C.3.2.2. Analizira prijenos tvari kroz membranu/membranom s aspekta korištenja energije) (IA): broj ishoda aktivnosti generirati prema nadređenom broju (RI) ishoda u razradi (npr. OŠ PRI A.5.1.2.1. Zaključuje na temelju praktičnog rada da je u morskoj vodi otopljena sol.)</p>				

Tijek											
Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata) - Kratki tablični pregled strukture nastavnog sata s iskazanim dominantnim aktivnostima i sociološkim oblicima rada te predviđenim trajanjem za svaki strukturni element sata (po potrebi dodati retke tablice). Uz svaku aktivnost obavezno navesti oznaku ishoda u razradi (prema Kurikulumu Prirode i Biologije – numerirana razrada ishoda) koji se njome ostvaruje.											
Tip sata		Obrada novog sadržaja				Trajanje		180 min (2 dvosata)			
BR. NASTAVNOG SATA	STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST				BR. ISHODA I MPT OČEKIVANJA		KORISTITI	METODA	OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
I.	Uvodni dio	<ul style="list-style-type: none"> Uvođenje učenika u samo izvođenje videolekcije (što se od učenika očekuje nakon odgledane videolekcije, upute za rad) Vruća olovka: učenici u jednoj minuti zapisuju sve što znaju o građi probavnog sustava Priča: Put kroz tijelo - organizator pažnje 1 za praćenje cijele videolekcije: učenici prepisuju tablicu u bilježnice koju će popunjavati slušajući navedenu priču i stvarajući mentalne poveznice između pojmova u priči i organa probavnog sustava čovjeka 						V L O P	I T	F I	5
	Središnji dio	<ul style="list-style-type: none"> Priča: Put kroz tijelo Videozapis: Građa probavnog sustava – učenici dopunjavaju organizator pažnje Popunjavanje zadnjeg stupca tablice (organizatora pažnje 1) pomoću slike na videolekciji Organizator pažnje 2 – za daljnje praćenje videolekcije: učenici u odgovarajuće stupce popisuju dijelove probavnog kanala i probavne žlijezde Opisivanje položaja i građe organa probavnog sustava pomoću slike na videolekciji Građa zuba – učenici odgovaraju na pitanje: „Jesu li zubi mrtve ili žive strukture?“ Mišićna građa pojedinih organa probavnog sustava – odgovaranje na pitanja Crijevne resice – uočavanje građe unutarnje stijenke tankog crijeva – odnos površine i volumena – rješavanje zadataka 				BIO OŠ A.7.2.9. BIO OŠ D.7.1.1. BIO OŠ A.7.2.10.1.		V L V O P O P V L	D I T	F I	10 5 10 5 5

	Završni dio	<ul style="list-style-type: none"> Ponavljjanje – učenici rješavaju zadatke za ponavljanje, a koji se koriste u svrhu vrednovanja za učenje Vrednovanje kao učenje – učenici izrađuju umnu mapu na temu: Probavni sustav na način da u mapi povežu dijelove probavnog sustava u smislenu cjelinu, ukazujući na međudnose između pojmova, kako bi tijekom obrade uloge probavnog sustava dopunili mapu ulogama probavnog sustava 		V L	T R	I	5
II.	Uvodni dio	<ul style="list-style-type: none"> Uvođenje učenika u samo izvođenje videolekcije (što se od učenika očekuje nakon odgledane videolekcije, upute za rad) Vruća olovka: učenici se u dvije minute prisjete građe probavnoga sustava i zapišu sve što znaju ili misle da znaju o povezanosti građe pojedinoga organa probavnoga sustava s njegovom ulogom Prisjećanje sadržaja prošle videolekcije (priča: Put kroz tijelo) i odgovaranje na pitanje: Zašto se hranimo? 		V L	T R	F I	5
	Središnji dio	<ul style="list-style-type: none"> Organizator pažnje 3 – tablica za daljnje praćenje videolekcije (gdje započinje i završava razgradnja hranjivih tvaru te razlikovanje pojedinih tipova razgradnje hrane); učenici prepisuju tablicu u svoje bilježnice Mehanička razgradnja hrane – zubi Kemijska razgradnja hrane – promatranje, objašnjenje, izvođenje kratkog eksperimenta kojim se osim mehaničke potvrđuje i kemijska razgradnja hrane u ustima (žvakanje komada kruha), razgovor i rješavanje zadataka Zaključivanje o ulozi jezika i ždrijela kroz prisjećanje na priču: Put kroz tijelo i rješavanje zadataka Videozapis: uloga jednjaka – učenici gledaju videozapis i rješavaju pripadajuće zadatke uz video Kemijska razgradnja hrane – želudac (enzim + klorovodična kiselina): učenici istražuju o djelovanju navedene kiseline u želudcu i na želudac Razgovor o utjecaju probavnih žlijezdi na razgradnju hrane u dvanaesniku – učenici odgovaraju na pitanja, a nakon čega će uslijediti rasprava Tanko crijevo: uloga crijevnih resica i „dobrih“ bakterija Učenici istražuju o važnosti konzumacije mliječnih proizvoda Razgovor o ulozi debelog crijeva kroz postavljeno pitanje: Zašto je važno zadržati određenu količinu vode u tijelu? Nakon odgledane videolekcije provjera pitanja: Zašto se hranimo uz dodatne zadatke za usustavljanje obrađenih nastavnih sadržaja 	BIO OŠ A.7.2.10.2. BIO OŠ A.7.2.10.6. BIO OŠ A.7.2.10.2. BIO OŠ A.7.2.10.3. BIO OŠ D.7.1.1. BIO OŠ D.7.1.2. BIO OŠ D.7.1.3. BIO OŠ A.7.2.10.4. BIO OŠ A.7.2.10.5. BIO OŠ D.7.1.1. BIO OŠ D.7.1.2. BIO OŠ D.7.1.3. BIO OŠ B.7.1.1.1. BIO OŠ C.7.2.1.	V L O P E V V L	T D T R R	I F	10 5 5 5 5
	Završni dio	<ul style="list-style-type: none"> Ponavljjanje – učenici rješavaju zadatke za ponavljanje, a koji se koriste u svrhu vrednovanja za učenje Vrednovanje kao učenje – učenici dopunjavaju umnu mapu kako bi prikazali povezanost građe i uloge probavnog sustava 			T R	I	5
	<p>Nositelji aktivnosti: N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)</p> <p>Koristiti u izvedbi: RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije</p> <p>VL – video lekcija, APP – digitalni alat, P/SU – platforma/sustav učenja na daljinu, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – flek: kamera, T – tablet, MO – mobilni, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)</p> <p>Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje</p> <p>Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>						

Materijalna priprema Popis nastavnog materijala, izvora znanja, sredstva i pomagala, odnosno svega što je potrebno pripremiti za uspješno odvijanje nastave prema postavljenom cilju i zamišljenom planu. Treba biti uključena izvorna stvarnost kad god je to moguće, kao i nastavna sredstva te nastavna pomagala koja će se koristiti tijekom poučavanja i učenja.

Računalo, udžbenik, bilježnica i pribor za pisanje, internet, komad kruha

Plan učeničkog zapisa Može biti plan ploče ili zapis koji nastaje na temelju drugih poticaja.

Prehara čovjeka – građa probavnog sustava

POJAM IZ PRIČE	DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	BROJ SA SLIKE
kolodvor	usna šupljina	1
radnici na kolodvoru	zubi	1a
kolosijek	ždrijelo	2
skretničar	jezik	1b
kondukter	žlijezde slinovnice	1c
početni dio pruge	jednjak	3
1. stanica	želudac	4
2. stanica	dvanaesnik	/
veseljak	gušterača	6
redar	jetra	9
pruga duga 5 do 6 metara	tanko crijevo	5
tunel	debelo crijevo	7
kraj tunela	crijevni otvor	8

PROBAVNI KANAL	PROBAVNE ŽLIJEZDE
usna šupljina ždrijelo jednjak želudac dvanaesnik tanko crijevo debelo crijevo crijevni otvor	žlijezde slinovnice gušterača jetra

Prehara čovjeka – uloga probavnog sustava

DIO PROBAVILA	Početak razgradnje hranjivih tvari:	U razgradnji sudjeluju:	Tip razgradnje:	Razgradnja se nastavlja u:
USTA	ugljikohidrati	zubi, mišići, slina, enzim	mehanička i kemijska razgradnja hrane	
ŽELUDAC	proteini	mišići, klorovodična kiselina i enzim	mehanička i kemijska razgradnja hrane	tanko crijevo
DVANAESNIK	ugljikohidrati, proteini, masti	probavni sokovi jetre i gušterače (žuč i enzimi)	raspršivanje masti i ulja u sitne kapljice i kemijska razgradnja hrane	

Vrednovanje *Različiti pristupi vrednovanju.*

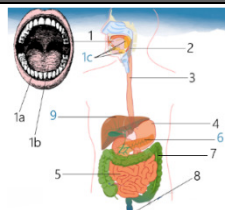
Vrednovanje za učenje	Vrednovanje kao učenje	Vrednovanje naučenog
Pitanja za ponavljanje Rasprava uz umnu mapu „Građa i uloga probavnog sustava“	Umna mapa “Građa i uloga probavnog sustava“	

Prilagodba za učenike s teškoćama u učenju *Naveći način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priloži zadatke prilagodbe.*

- Prilagodba zadatka 1.

Brojevima sa slike pridružite odgovarajuće pojmove:

debelo crijevo ____; želudac ____; tanko crijevo ____;
 žlijezde slinovnice ____; jezik ____; jetra ____;
 zubi ____; gušterača ____; ždrijelo ____;
 crijevni otvor ____; jednjak ____; usna šupljina ____.



- Prilagodba zadatka 20.

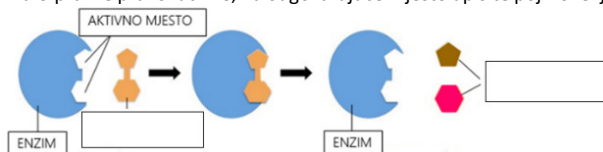
Popunite tablicu dijelovima probavnoga sustava tako da ih pridružite odgovarajućoj ulozi.

Dijelovi probavnog sustava su: jetra, žlijezde slinovnice, debelo crijevo, tanko crijevo, gušterača, želudac.

DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	ULOGA
	početak razgradnje složenih proteina na jednostavnije hranjive tvari
	omogućuje kemijsku razgradnju masti i ulja
	upijanje molekula hranjivih tvari u krv
	omogućuju početak kemijske razgradnje hrane
	izlučivanje žuči
	sudjeluje u reguliranju količine vode u organizmu

- Prilagodba zadatka 22.

Shemu prikazuje princip djelovanja enzima U prazne pravokutnike, na odgovarajuće mjesto upišite pojmove: jednostavne molekule, složena molekula.



Prilagodba za darovite učenike *Naveći način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priloži zadatke prilagodbe.*

Istražite, uz pomoć dodatne literature, koji enzimi sudjeluju u razgradnji hrane, a potom osmisлите nacrt istraživanja kojim bi se potvrdila ili opovrgnula hipoteza: „Djelovanje enzima je specifično i ovisi o temperaturi i pH-vrijednosti okoliša u kojem djeluju“.

Prilozi *Popis materijala koji će se koristiti u nastavi (radni listovi, ispis PP prezentacije i ostali materijal).*

- Videolekcije su izrađene u sklopu podrške učiteljima pri izvođenju nastave na daljinu u školskoj godini 2020./2021., u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja i u suradnji s Agencijom za odgoj i obrazovanje, a dostupne su na adresama:
<https://youtu.be/iFbflpVaoc>
<https://youtu.be/LwP8pbQlraU>
- PowerPoint prezentacije korištene kao predložak za izradu videolekcija (prilog 2)

Literatura *Izvori za učenike i izvori koje je učitelj koristio za pripremu poučavanja.*

Begić, V., Garašić, D., Karakaš, D., Korać, P., Lukša, Ž., Meštrović, O., Pongrac Štimac, Z., Radanović, I., Remenar, S., Sirovina, D. 2018. Metodički priručnik predmeta Biologija za 7. razred osnovne škole. Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb. Dostupno na: <https://skolazivot.hr/obrazovni-sadrzaji/metodicki-prirucnici/metodicki-prirucnici-za-osnovnu-skolu/> (30.10.2020.)

Begić, V., Bastić, M., Bakarić, A., Kralj Golub, B., Madaj Prpić, J. (2020.) Biologija 7: udžbenik iz biologije za sedmi razred osnovne škole. 2. izdanje. Zagreb: Alfa Hasudungan, A. (2012) Digestive System Anatomy. Australija: YouTube. Dostupno na: https://youtu.be/1-m3z_d531E


Đikić, D. (2017/18) Fiziologija čovjeka: odabrana poglavlja za kolegij fiziologije čovjeka za studente integriranog preddiplomskog studija profesor biologije i kemije. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet. Dostupno na: <https://bit.ly/3oENqGH> (30.10.2020.)

Refleksija nakon poučavanja *Zabilješke nakon izvedbe nastavnog sata o uspješnosti sa sugestijama za poboljšanje.*

Nakon izvedbe nastavnih satova: Prehrana čovjeka – građa i uloga probavnog sustava, uočeno je kako učenici imaju poteškoće u samostalnom vođenju bilješki i izdvajanju pojmova ključnih za izgradnju temeljnih koncepata. U budućnosti treba poticati učenike na samostalno vođenje bilješki, umjesto da im se nudi gotov plan ploče, kako bi što uspješnije izdvajali bitno od nebitnoga, kao preduvjeta za izgradnju koncepta. Izvedba nastavnih satova potvrdila je da učenike treba češće poticati na kartiranje znanja kroz izradu grafičkih organizatora. Boljoj izvedbi nastavnih satova svakako bi pridonijelo izvođenje pokusa što bi olakšalo razumijevanje, učenicima apstraktnog procesa, kemijske razgradnje hrane.

Procjena uspješnosti učenja pokazala je da učenici u pravilu uspješno rješavaju zadatke I. kognitivne razine, izuzev zadataka kojima se provjerava usvojenost učenicima apstraktnih nastavnih sadržaja, kao što su uloga mitohondrija ili uloga pojedinih organa u kemijskoj razgradnji hrane. Što se tiče zadataka II. i III. kognitivne razine njih učenici rješavaju nešto manje uspješno, osobito one koji su vezani uz kemijsku razgradnju hrane. Razumijevanje tih nastavnih sadržajima učenicima bi trebalo olakšati na način da im se omogući izvođenje praktičnih radova.

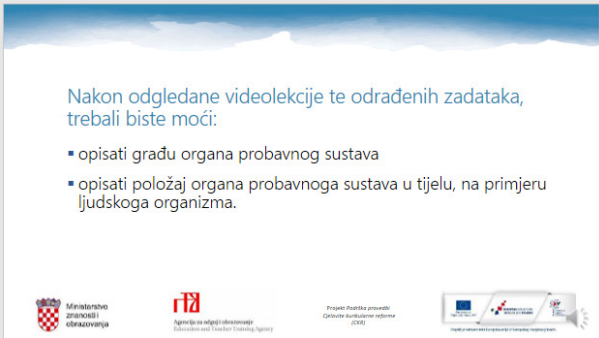
Prilog 2 PowerPoint prezentacije korištene kao predložak za izradu videolekcija




1 ★ 00:03




2 ★ 00:13




3 ★ 00:13



4 ★ 00:46




5 ★ 00:19

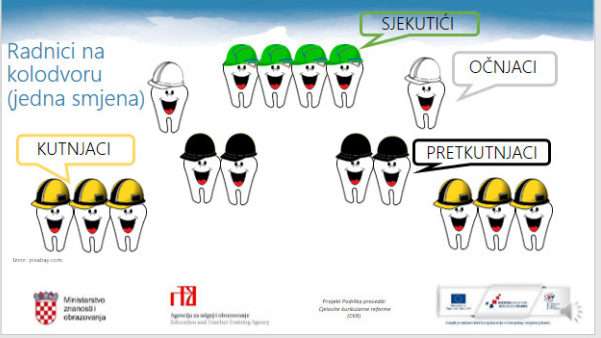


	POJAM IZ PRIČE	DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	BROJ SA SLIKE
	kolodvor		
	radnici na kolodvoru		
	kolosijek		
	skretničar		
	konduker		
	početni dio pruge		
	1. stanica		
	2. stanica		
	veseljak		
	redar		
	pruga duga 5 do 6 metara		
	tunel		
	kraj tunela		

6 ★ 00:25



7 ★ 00:16



8 ★ 00:31

Motor se pali i pokreće vlak s kolodvora dalje prugom.

11 ★ 00:07

1. postaja

KISELO OKRUŽENJE

12 ★ 00:20

2. postaja

13 ★ 00:22

Sljedeći dio pruge dug je 5 do 6 metara.

Vlak mora proći brojne zavoje!

14 ★ 00:11

Tunel, dug 2 metra.

15 ★ 00:10

Pogledajte videozapis i po potrebi dopunite tablicu.

<https://bit.ly/gradaprobavnogsustava>

16 ★ 00:26

Brojeve sa slike pridružite odgovarajućem pojmu iz priče.

17 ★ 00:22

Tablicu popunite tijekom daljnjeg praćenja videolekcije.

PROBAVNI KANAL	PROBAVNE ŽLIJEZDE

18 ★ 00:15

Grada probavnoga sustava

19 ★ 01:20

Grada zuba

Objasnite: jesu li zubi mrtve ili žive strukture?

20 ★ 00:21

Odgovorite na pitanja!

Koji organi probavnoga sustava imaju mišićnu građu?

U čemu je važnost mišićne građe pojedinih organa probavnoga sustava?

21 ★ 00:14

Na temelju priloženih slika, opišite građu unutarnje stijenke tankoga crijeva te zaključite kako takva građa utječe na omjer površine i volumena.

crijevne resice

- naborana unutarnja stijenka
- crijevne resice na naborima
- povećanje površine tankoga crijeva

22 ★ 00:27

Ponovimo!

1. Ivan je otišao na ručak k svojoj prijateljici Emi. Tijekom ručka, Ivan je puno govorio te se u jednom trenutku jako zakašljao i počeo se gušiti. Nakon nekoliko sekundi, kašljem je izbacio zalogaj hrane. Ema se našalila te rekla kako mu je hrana otišla u "krivu ulicu". Što znači frazem: „Otišlo je u krivu ulicu što“?
2. Koji je dio probavnoga sustava ujedno i dio dišnog sustava?
3. Zašto je važno da se na prijelazu iz jednjaka u želudac nalazi kružni mišić koji djeluje poput ventila između jednjaka i želudca?
4. Koje su probavne žlijezde smještene u trbušnoj šupljini?

23 ★ 00:49

Ponovimo!

5. Ante je svojoj mlađoj sestri želio objasniti važnost naborane građe tankoga crijeva i crijevnih resica. Poslužio se trima kockama kojima je izmjerio duljinu stranica i izračunao površinu i volumen čije je vrijednosti stavio u omjer.

	KOCKA 1	KOCKA 2	KOCKA 3
duljina stranice/cm	1	3	6
površina kocke/cm ²	6	54	216
volumen kocke/cm ³	1	27	216
omjer površine i volumena kocke	6:1	2:1	1:1

Koji je omjer površine i volumena kocke Ante mogao usporediti s omjerom površine i volumena tankoga crijeva čovjeka? Objasnite svoj odabir!

24 ★ 00:35

Procijenite svoje znanje!

Izradite umnu mapu na temu: *Probavni sustav*, na način da u mapi povežete dijelove probavnoga sustava u smislenu cjelinu, kako biste tijekom sljedeće videolekcije umnu mapu mogli dopuniti ulogama dijelova probavnoga sustava.

25 ★ 00:28

Publikacija je izrađena u sklopu projekta „Podrška provedbi Cjelovite kurikulumne reforme“, koji sufinancira Europska unija iz Europskog socijalnog fonda. Nositelj je projekta Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

Za sadržaj ove publikacije odgovorno je isključivo Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Publikacija ni na koji način ne odražava mišljenje Europske unije.

26 ★ 00:02

i-nastava

1 ★ 00:04

Biologija, 7. razred Prehrana čovjeka – uloga probavnoga sustava

Predavač: Mihaela Štargl, prof.

2 ★ 00:14

Nakon odgledane videolekcije te odrađenih zadataka, trebali biste moći:

- opisati ulogu pojedinih organa probavnoga sustava
- razlikovati mehaničku i kemijsku razgradnju hrane
- povezati građu i ulogu organa probavnoga sustava.

3 ★ 00:17

Upute za rad

- 2min riješite zadatak u dvije minute
- razmislite
- zaustavite videolekciju i zapišite
- pogledajte videozapis
- pratite poveznicu
- pretražite literaturu

4 ★ 00:53

2min

VRUĆA OLOVKA

U dvije se minute prisjetite građe probavnoga sustava i zapišite sve što znate ili mislite da znate o povezanosti građe pojedinoga organa probavnoga sustava s njegovom ulogom.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

5 ★ 00:24

Prisjetimo se!

Put kroz tijelo

VLAK = HRANA

Zašto se hranimo?

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

6 ★ 00:35

Tablicu popunjavajte tijekom praćenja videolekcije.

DIO PROBAVILA	Početak razgradnje hranjivih tvari:	U razgradnji sudjeluju:	Tip razgradnje:	Razgradnja se nastavlja u:
USTA				
ŽELUDAC				
DVANAESNIK				

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

7 ★ 00:11

Razgradnja hranjivih tvari u ustima

SJEKUTICI
OČNJACI
PRETKUTNJACI
KUTNJACI

- ZUBI – mehanička razgradnja hrane

Radnici na kolodvoru (jedna smjena)

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

8 ★ 00:29

Što se razumijeva pod kemijskom razgradnjom hrane?

izlučuju slinu

žlijezde slinovnice

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

9 ★ 00:25

ENZIM

Možete li složiti ove puzzle?

AKTIVNO MJESTO

SLOŽENA MOLEKULA

JEDNOSTAVNE MOLEKULE

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

10 ★ 01:33

Princip djelovanja enzima

AKTIVNO MJESTO

ENZIM

ENZIM

Shemu djelovanja enzima popunite odgovarajućim pojmovima.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

11 ★ 00:13

Komadić kruha stavite u usta i što dulje žvačite. Što opažate? Objasnite svoja opažanja!

USTA

- mehanička i kemijska razgradnja hrane
- početak razgradnje ugljikohidrata

Koja je još uloga sline osim što sadržava enzim koji omogućuje kemijsku razgradnju hrane u ustima?

- SLINA – omekšava i vlaži zalogaj te olakšava gutanje

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

12 ★ 01:03

Pravi kolosijek – ždrijelo

Skretničar = jezik

- Objasnite važnost prevrtanja hrane u ustima jezikom.
- Opišite ulogu ždrijeta. Kamo kolosijek usmjerava vlak?

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

13 ★ 00:39

Pogledajte videozapis koji prikazuje kretanje hrane kroz jednjak i odgovorite na pitanja.

- Koja je uloga jednjaka?
- Koja je uloga sluzi koju izlučuju stanice jednjaka?
- Što se može dogoditi osobi koja brzo guta velike zalogaje hrane?

<https://bit.ly/jednjak>

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgojno-obrazovne, stručne i nastavničke aktivnosti
Projekt Puzlika provedbe
Centar za suradnju u obrazovanju (CSO)

14 ★ 00:34

1. stanica

KISELA OKOLINA

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

15 ★ 00:30

Razgradnja hranjivih tvari u želudcu

- mehanička i kemijska razgradnja hrane

ŽELUDAC

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

16 ★ 00:15

Promotrite sliku te opišite i objasnite svoja zapažanja.

- želudčani sok = klorovodična kiselina + enzim
- početak razgradnje proteina

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

17 ★ 01:10

KISELA OKOLINA

Istražite!
Kako se želudac štiti od nagrizanja klorovodične kiseline te kakve bi posljedice moglo imati prekomjerno izlučivanje klorovodične kiseline u želudcu?

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

18 ★ 00:24

2. stanica = DVANAESNIK redar – JETRA

veseljak – GUŠTERAČA

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

19 ★ 00:28

Razgradnja hranjivih tvari u dvanaesniku

- DVANAESNIK
 - početni dio tankoga crijeva
 - početak razgradnje masti i ulja

JETRA
DVANAESNIK
GUŠTERAČA

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

20 ★ 00:09

Koja je uloga jetre?

- JETRA – stvara žuč
- ŽUČ – raspršivanje masti i ulja u sitne kapljice

Trebaju li osobe kojima je kirurški odstranjen žučni mjehur izbjegavati masnu hranu? Objasnite svoj odgovor!

ŽUČNI MJEHUR

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

21 ★ 00:47

The End

GUŠTERAČA
TANKO CRIJEVO

dovršetak kemijske razgradnje masti i ulja, ugljikohidrata i proteina

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

22 ★ 00:27

Objasnite važnost povećanja površine unutarnje stijenke tankog crijeva PROKRVLJENIM crijevnim resicama.

crijevne resice

- narodna unutarnja stijenka
- prokrvljene crijevne resice na naborima
- povećanje površine tankoga crijeva

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

23 ★ 00:49

Jesu li sve bakterije štetne?

žive u tankom crijevu

štite od štetnih bakterija

DOBRE BAKTERIJE

omogućuju djelovanje probavnih enzima

djeluju na pokretljivost crijeva

izlučuju sluz

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za mladi obrazovani
Projekt Puzlika prosvjedi
Cjelokupni kurikularni reforme (CKR)

24 ★ 00:35

Liječnici često preporučuju konzumiranje mliječnih proizvoda poput kefira i jogurta. Istražite zašto je važno konzumirati navedene proizvode!

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

25

★ 00:20

Zašto je važno zadržati određenu količinu vode u tijelu?

DEBELO CRIJEVO

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

26

★ 00:47

DIO PROBAVILA	Početak razgradnje hranjivih tvari:	U razgradnji sudjeluju:	Tip razgradnje:	Razgradnja se nastavlja u:
USTA				
ŽELUDAC				
DVANAESNIK				

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

27

★ 00:15

Zašto se hranimo?

MITOHONDRIJ

- Koja je uloga mitohondrija?
- Koje tvari optjecajnim sustavom trebaju doći do mitohondrija kako bi on obavio svoju ulogu?

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

28

★ 00:37

Ponovimo!

1. Popunite tablicu dijelovima probavnoga sustava tako da ih pridružite odgovarajućoj ulozi.

DIO PROBAVNOGA SUSTAVA	ULOGA
	početak razgradnje složenih proteina na jednostavnije hranjive tvari
	omogućuje kemijsku razgradnju masti i ulja
	upijanje molekula hranjivih tvari u krv
	omogućuju početak kemijske razgradnje hrane
	izlučivanje žuči
	sudjeluje u reguliranju količine vode u organizmu

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

29

★ 00:24

2. Na temelju promatranja grafa koji prikazuje ovisnost aktivnosti enzima o pH-vrijednosti riješite zadatke.

a. Razgradnju kojih hranjivih tvari ubrzava enzim X čija je aktivnost na grafu prikazana crvenom krivuljom?
 b. Na koji način gušterača omogućuje djelovanje enzima Y čija je aktivnost na grafu prikazana plavom krivuljom?

aktivnost enzima

pH-vrijednost

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

30

★ 00:28

Procijenite svoje znanje!

Dopunite umnu mapu na temu *Probavni sustav*, tako da u mapi, koju ste izradili tijekom prošle videolekcije, povežete dijelove probavnoga sustava s njihovim ulogama u smislenu cjelinu.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

31

★ 00:28

Publikacija je izrađena u sklopu projekta „Podrška provedbi Cjelovite kurikularne reforme“, koji sufinancira Europska unija iz Europskog socijalnog fonda. Nositelj je projekta Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

Za sadržaj ove publikacije odgovorno je isključivo Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Publikacija ni na koji način ne odražava mišljenje Europske unije.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja
 Agencija za odgojno-obrazovne, obrazovne i stručne usluge
 Projekt: Provedba provedbe Obnove kurikularne reforme (OKE)
 Hrvatska Republika

32

★ 00:03

Using video lectures in teaching and learning biology

Mihaela Štargl¹, Valerija Begić², Ines Radanović³

¹ Primary School „Veliko Trojstvo“, Braće Radića 49, Veliko Trojstvo, Croatia
stargl.mihaela@gmail.com

² Primary School „Sesvetski Kraljevec“, Školska 10, Sesvetski Kraljevec, Croatia

³ University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Croatia

ABSTRACT

The epidemiological situation related to the COVID-19 pandemic, both worldwide and in Croatia, has led to certain changes in the organization and implementation of the teaching process. Aside from classical teaching at school, students achieve educational outcomes through a mixed form of teaching which, in addition to teaching at school, also includes distance learning or a model that involves only distance learning. Due to changes in the implementation of the teaching process, organized by the Ministry of Science and Education and the Agency for Education, video lectures were prepared, as part of support for teachers, but also students and their parents, in conducting distance learning in the school year 2020/2021. As video lectures are in a way a novelty for both teachers and students, the goal was to analyze the success of achieving educational outcomes by working with students through video lectures. It was found that students can generally successfully achieve the educational outcomes prescribed by the Framework Annual Implementation Curriculum, with active involvement in the teaching process, but that there are also difficulties in identifying key terms for building fundamental concepts and depicting their interrelations. Considering the reactions of students to certain activities, it was concluded that the implementation of practical work, which students could not perform independently at home, would certainly contribute to the more successful realization of educational outcomes.

Keywords: *distance learning; video lesson; achieving educational outcomes; structure and role of the digestive system*