



## 2. MODUL:

# Kemijska osnova živih bića

**Naručitelj i nakladnik:** Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

**Voditeljica projekta:** Mirta Ambruš Maršić

**Urednica:** Ana Kodžoman, prof.

**Autori:** Željko Krstanac, prof., Karlo Horvatin, prof.

**Metodički recenzenti:** izv. prof. dr. sc. Ines Radanović (prvi modul), nasl. doc. dr. sc. Žaklin Lukša (drugi modul i nadalje)

**Sadržajni recenzent:** mr. sc. Zrinka Pongrac Štimac

**Inkluzivni recenzent:** doc. dr. sc. Katarina Pavičić Dokoza

**Stručnjak za metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja:** dr. sc. Irena Labak

**Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:** Jasna Kudek Mirošević, Đurđica Ivančić

**Prijelom:** Sunčica Bjedov

**Lektura:** Marina Laszlo, Anita Poslon, Tanja Marinović

**Izvori fotografija:** Getty Images/Guliver image, Science Photo Library, Shutterstock, Pixabay, Freemage

**Izvoditelj:** Profil Klett d.o.o.

**Podizvoditelji:** UX Passion, Centar Inkluzivne potpore IDEM

**Više informacija:**

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

[www.carnet.hr](http://www.carnet.hr)

Više informacija o fondovima EU:

Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije [www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr).

2018. g.



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 4.0. međunarodna

Sadržaj ovog materijala isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.

## Sadržaj

<b>2. MODUL: Kemijska osnova živih bića</b>	<b>4</b>
2.1. Bez vode nema života	5
2.2. Ugljikohidrati	7
2.3. Lipidi	9
2.4. Nukleinske kiseline	11
2.5. Proteini	13
2.6. Voda i biološki važne organske molekule – znati, razumjeti i primijeniti	15
2.7. Nastanak i razvoj života na Zemlji	18
2.8. Na granici živoga i neživoga	21
2.9. Kemijska osnova živih bića – znati, razumjeti i primijeniti	23

## 2. MODUL:

# Kemijska osnova živih bića

**Trajanje: 21 školski sat**

**Ishodi modula:**

- ✓ Analizirati kemijski sastav živih bića.
- ✓ Usporediti uloge najzastupljenijih anorganskih i organskih molekula u živim bićima.
- ✓ Opisati umnožavanje virusa u stanici.
- ✓ Obrazložiti važnost uravnotežene prehrane i zastupljenosti svih skupina biološki važnih molekula u prehrani za normalno funkcioniranje organizma.
- ✓ Povezati uvjete na Zemlji koji su omogućili nastanak života s osnovnim koracima kemijske evolucije.

**Generičke kompetencije:**

spособnost kritike i samokritike; sposobnost analize; sposobnost stvaranja novih rješenja; suradnja, kreativno učenje; sposobnost samo – stalnoga rada; metakognicija.

**Jedinice DOS-a:**

- 2.1. Bez vode nema života
- 2.2. Ugljikohidrati
- 2.3. Lipidi
- 2.4. Nukleinske kiseline
- 2.5. Proteini
- 2.6. Voda i biološki važne organske molekule – znati, razumjeti i primijeniti
- 2.7. Nastanak i razvoj života na Zemlji
- 2.8. Na granici živog i neživog
- 2.9. Kemijska osnova živih bića – znati, razumjeti i primijeniti



## 2.1. Bez vode nema života

Obrada novoga gradiva; 2 sata (dvosat)

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost samostalnoga rada, sposobnost analize i sinteze, kreativno mišljenje, sposobnost kritike i samokritike.

Temeljni koncept: Kemijski sastav živih bića.

**Cilj:** Objasniti ulogu pojedinoga fizikalnog svojstva vode za održavanje i razvoj života na Zemlji te ukazati na važnost očuvanja zaliha pitke vode.

**Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Objasniti značenje vode za živa bića.
2. Povezati svojstva vode s građom te molekule.

### Uvodni dio

Uključi se!

**Bez vode nema života. Ona je dragocjeno dobro, potrebna u svakoj ljudskoj djelatnosti.** (Europska povelja o vodi) Metodom misli-razmijeni u paru učenici promišljaju o značenju rečenice, o važnosti vode u prirodi te kako voda utječe na naš organizam. Svaki par piše svoja razmišljanja, a zatim podijeli zapisano s parom do sebe. Nastavnik prati rad svakoga para te se na zapisano vraća na kraju sata.

### Središnji dio

Učenici uče o svojstvima vode jednostavnim praktičnim radovima. Kasnije na temelju rezultata pokusa te s pomoću teksta, videozapisa i fotografija povezuju svojstva vode s njezinom ulogom u prirodi.

Učenici rade u skupini. Svaka skupina istražuje jedno svojstvo vode (kapilarnost, voda kao otapalo, pH – vrijednost vode, površinska napetost, gustoća leda i vode).

pH-vrijednost vode i nekih kućnih namirnica i tvari iz okoline učenici mogu usporediti s pH-vrijednostima u različitim dijelovima ljudskoga tijela s pomoću interaktivnoga sadržaja.

Rezultate svojih pokusa prezentiraju ostalim skupinama.

Učenici zaključuju na temelju rezultata te povezuju svojstva vode s njihovim ulogama u prirodi.

Učenici mogu u svoj dnevnik učenja napisati koji su ih rezultati praktičnoga rada najviše iznenadili i zašto. Nakon što su naučili svojstva vode, učenici proučavaju prehranu bakterija, ciklus dušika i bakterije vrenja u prehrambenoj industriji te ih analiziraju s obzirom na evoluciju i stabilnost ekosustava i čovjekov svakodnevni život.

Nakon što učenici u paru prouče sav sadržaj o prehrani bakterija, o ciklusu dušika te o bakterijama vrenja u prehrambenoj industriji, Socratovim razgovorom proučeno povezuju s evolucijom, stabilnošću ekosustava i čovjekovim svakodnevnim životom. Pri tome nastavnik postavlja početna pitanja poput: *Objasni kako su cijanobakterije utjecale na daljnju evoluciju živoga svijeta. Objasni kako su povezane nitrifikacijske bakterije, biljni organizam i čovjek. Objasni kako saprofitske bakterije omogućavaju život ljudima...* Na svako početno pitanje postavite sljedeće pitanje koje počinje, primjerice: *Zašto je to važno...?*

Što bi se dogodilo kad...? I sl. Vodite računa o tome da svako sljedeće pitanje proizlazi iz odgovora i da vodi do odgovora na početno pitanje. Na osnovi odgovora nastavnik procjenjuje ostvarenost ishoda.

Nastavnik može ovu aktivnost provesti i u obliku intervjua između dvoje učenika (jedan postavlja pitanja, a drugi odgovora). Za svako ključno pitanje odabire novi par učenika. Nastavnik prati tijek intervjua i pomaže po potrebi i procjenjuje ostvarenost svih triju ishoda te svoje procjene bilježi u dnevnik poučavanja.

### Završni dio

Učenici demonstriraju svoje razumijevanje na osnovi interpretacije stavke iz *Europske povelje o vodi* s početka sata.

Uputite učenike da se vrate na početnu aktivnost iz uvodnoga dijela. Zadajte im da dopune svoj zapis i prošire ga zaključcima o značenju vode za prirodu i čovjekov život. Poseban naglasak stavite na važnost očuvanja zalih pitke vode. Potaknite učenike da navedu primjere kako sami mogu smanjiti potrošnju vode u svome kućanstvu.

Svoj zapis učenici samostalno prikazuju u obliku umne mape, prezentiraju ih ostatku razreda metodom galerije te ga ulažu u svoj **dnevnik učenja**. Nastavnik prati rad svakoga učenika na temelju umne mape koja služi za procjenu ostvarenosti svih ishoda te svoje procjene piše u **dnevnik poučavanja**.

### Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenik može objasniti ili demonstrirati zadatak radeći u paru s učenikom bez teškoća kako bi uspješno opisao važnost vode u prirodi. Nakon što učenik s teškoćama u paru prouči sadržaj o prehrani bakterija (poveznica na DOS), ciklusu dušika (poveznica na DOS) te bakterijama vrenja u prehrambenoj industriji, moći će proučeno na osnovi dosjećanja i razumijevanja objasniti uz moguća nastavnikova potpitanja. Tome će znatno pridonijeti zorna i vizualna pomagala, primjerice, fotografije kojima se može služiti. Preporuča se koristiti multisenzornim metodama koje angažiraju ukupnost osjetila učenika. Za aktivnosti gledanja videozapisa preporučuje se učenicima s teškoćama unaprijed najaviti videozapis (videoisječak) kako bi ga mogli unaprijed pogledati i biti spremniji na aktivnosti tijekom nastave jer se može pretpostaviti da imaju nižu razinu znanja s obzirom na pojmove *cijanobakterije*, *nitrifikacijske bakterije* te *saprofitske bakterije*. Dajući im sadržaj unaprijed, omogućavamo im kvalitetnije sudjelovanje u nastavi. Učenicima se unaprijed može prepričati ili pročitati tekst (ili najvažniji dio teksta) koji se odnosi na bitno iz Europske povelje i ostale sadržaje te provjeriti njihovo razumijevanje.

### Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

S obzirom da su daroviti učenici često vrlo maštoviti i kreativni te umno sazrijevaju brže od svojih vršnjaka, puno čitaju, istražuju i pokazuju velik interes za specifična područja, mogu posebno demonstrirati ulogu i svojstva vode te interpretirati stavke iz Europske povelje o vodi. Stoga se preporuča izmjenjivati interaktivne aktivnosti u kojima je dominantno njihovo kreativno izražavanje i mišljenje, kreativno rješavanje problema te poticanje njihovih misaonih procesa. Logički brže zaključuju te mogu analizirati, sintetizirati te pronalaziti kreativna rješenja složenih zadataka, primjerice, javno prikazati svoj zapis u obliku izrađene umne mape.



## 2.2. Ugljikohidrati

Obrada novoga gradiva; 2 sata (dvosat)

### Generičke kompetencije:

suradnja, sposobnost analize.

Temeljni koncepti: Kemijski sastav živih bića; Prehrana i zdravlje

**Cilj:** Objasniti kako su građeni ugljikohidrati i koja je njihova uloga u živim bićima te prepoznati namirnice bogate ugljikohidratima.

### Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

1. Razlikovati namirnice prema tipu ugljikohidrata koje sadrže.
2. Opisati građu ugljikohidrata.
3. Objasniti uloge ugljikohidrata u živim bićima.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici navode namirnice bogate ugljikohidratima koje se često nalaze na njihovu jelovniku.

Učenici samostalno s pomoću T tablice (Napomena: poveznica na početak priručnika) navode koje namirnice smatraju kvalitetnim izvorom ugljikohidrata (lijevi se stupac tablice može nazvati *poželjne namirnice*), a koje treba izbjegavati (desni se stupac tablice može nazvati *nepoželjne namirnice*). Nakon što popune tablicu u paru, razmjenjuju mišljenja, a zatim nekoliko parova iznosi svoj zapis te zajedno s nastavnikom zaključuju koje su namirnice kvalitetan izvor ugljikohidrata, a koje nisu te zašto je važno pojedine namirnice izbjegavati.

### Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici proučavaju skupine ugljikohidrata, razlike u njihovoj građi i uloge različitih ugljikohidrata.

Učenici u skupinama proučavaju različite vrste ugljikohidrata te izrađuju zajednički shematski prikaz koji prikazuje podjelu, građu i uloge ugljikohidrata.

Shematski prikaz moguće je izraditi s pomoću alata *Popplet* (<http://e-laboratorij.carnet.hr/popplet-organizirajte-ideje-informacije-umne-mape>).

Nastavnik prati rad i provjerava gotov shematski prikaz te ga komentira zajedno s učenicima i po potrebi dodatno objašnjava ili ispravlja netočnosti. Na temelju toga procjenjuje ostvarenost drugoga i trećega ishoda.

Jednostavnim pokusom učenici mogu istražiti prisutnost škroba u različitim prehrambenim namirnicama s pomoću Lugolove otopine.

Možete rabiti rižu, krumpir, sir, kruh, mlijeko, tjesteninu, maslac, gljive i druge namirnice.

Od učenika prvo zatražite da pretpostave koje od namirnica koje će testirati sadrže škrob te neka obrazlože svoje pretpostavke, a zatim neka ih provjere.

### Završni dio

Učenici na primjeru nekih namirnica provjeravaju količinu skrivenih šećera u hrani, a zatim za domaću zadaću trebaju istražiti na deklaracijama koliko sadrže šećera prehrambeni proizvodi koje oni najčešće konzumiraju. Na temelju ovoga nastavnik procjenjuje prvi ishod.

Procjene ishoda nastavnik zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Nastavnik potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** s uputom da napišu na temelju naučenoga što će promijeniti u svojim svakodnevnim prehrambenim navikama.

U obradi gradiva mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja

*Slatka tajna* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

### Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama potrebno je osigurati dodatno vrijeme za izvršavanje zadatka, pojednostaviti im upute za rad, ali i strukturirati na manje logičke cjeline s obzirom na podjelu, građu i uloge ugljikohidrata. Ključan je korak redovito praćenje i motivacija u radu, s naglaskom na jasan sustav očekivanja i pravila koje učeniku treba često ponavljati. Učenicima s teškoćama više odgovaraju kraće etape rada uz dovoljno vremena za ponavljanje i spoznaju teme, a upravo je korisno povezati učenike s drugim vršnjacima u paru kao oblik pomoći ili kontrole rada učenika s teškoćama. Uz zorna i vizualna pomagala koja će učenik imati ispred sebe, a koja prikazuju namirnice bogate ugljikohidratima, može sudjelovati u paru u izradi shematskoga prikaza. Za domaću zadaću potrebno je dati kratka i jasna pitanja na koja učenici s teškoćama trebaju odgovoriti i koja će im poslužiti u ponavljanju. Korisno je napraviti sažetke sadržaja, iz kojih je važno izdvojiti zadatke povezane s ključnim odrednicama sadržaja ili točno određenim detaljem koji će moći povezati sa svakodnevnim životom i to pismeno obraditi prema zadanome planu.

### Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Preporuča se osigurati prilagodbu trajanja aktivnosti tijekom istraživanja u skladu s učenikovom koncentracijom, interesima i angažiranošću; više prostora, vremena i materijala te organizaciju složenijih i zahtjevnijih aktivnosti kod, primjerice, shematskoga prikaza izrade u alatu *Popplet* (<http://e-laboratorij.carnet.hr/popplet-organizirajte-ideje-informacije-umne-mape/>) da bi se daroviti učenik mogao koristiti svojim apstraktnim mišljenjem i višim razinama kognitivnih procesa. S obzirom da učenici rade u skupini, snalaženjem u konkretnim situacijama te poticanjem kreativnoga mišljenja i izražavanja darovitoga učenika, nastojat će se da daroviti učenik što bolje razumije svoje i tuđe reakcije, nauči se suradničkim odnosima s drugim učenicima te tako razvija svoje sposobnosti i vještine. To podrazumijeva da daroviti učenik traži što bolji način rješavanja problema, spozna važnost prilagodbe skupini i uvažava tuđe mišljenje. Dodatno može samostalno istražiti količinu šećera u nekome prehrambenom proizvodu tako da sadržaj detaljnije obradi, svestranije negoli je to uobičajeno, obogatiti ga zanimljivim i manje poznatim ostalim sadržajima koji će se obrađivati.





## 2.3. Lipidi

Obrada novoga gradiva; 2 sata (dvosat)

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize.

Temeljni koncepti: Kemijski sastav živih bića; Prehrana i zdravlje

**Cilj:** Objasniti građu lipida i njihove uloge u živim bićima te prepoznati prehranbene namirnice koje su izvor lipida.

**Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Navesti namirnice bogate lipidima.
2. Opisati građu lipida.
3. Objasniti uloge lipida u živim bićima.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici samostalno rješavaju zadatak iz uvodnoga dijela jedinice DOS-a ispunjavajući piramidu pravilne prehrane s priloženim namirnicama.

Povedite s učenicima raspravu o piramidi pravilne prehrane i koje mjesto na njoj zauzimaju lipidi. Učenici neka navedu namirnice koje sadrže mnogo lipida, a oni ih često konzumiraju.

### Središnji dio

Učenici u skupinama proučavaju skupine lipida, razlike u njihovoj građi i uloge različitih lipida. Zatim zaključuju zašto su masti, a ne ugljikohidrati glavna rezerva energije u čovjekovu tijelu. Nakon toga čitaju tekst o lipidima u čovjekovoj prehrani.

Učenici samostalno rješavaju zadatak iz jedinice DOS-a kako bi došli do zaključka zašto upravo masti uglavnom imaju ulogu rezerve energije.

Nakon što pročitaju tekst o lipidima u čovjekovoj prehrani, s učenicima možete razgovarati o prednostima mediteranske prehrane i napraviti malu anketu koliko često konzumiraju ribu.

### Završni dio

Potaknite učenike da na osnovi naučenoga kritički procijene trebaju li što promijeniti u svojoj prehrani te kako će to promijeniti.

Nastavnik procjenjuje ishode tijekom cijeloga sata na temelju svih predloženih aktivnosti te svoje procjene ishoda zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Nastavnik potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja** uz uputu da napišu svoje procjene vlastite prehrane i plan promjene.

**Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:**

Pri planiranju aktivnosti ispunjavanja piramide pravilne prehrane te rasprave o namirnicama koje sadrže mnogo lipida, važno je predvidjeti dulje vrijeme izvedbe aktivnosti za učenike s teškoćama (ako

oštećenja ili poremećaji interferiraju sa sposobnostima važnima za proces učenja). Svaku aktivnost, tj. svaki zadatak potrebno je planirati i izvoditi s predviđenim vremenom trajanja, uz uvođenje stanki ako je to učeniku potrebno zbog otklonjive pažnje, bržega zamaranja i sl. (posebno za učenike s motoričkim teškoćama, kao i deficitom pažnje / hiperaktivnim poremećajem). Većina učenika može samostalno, prema izrađenoj planu ili uz usmjeravanje, u ime skupine prezentirati napravljeno ili može prezentirati samo dogovoreni dio (npr. prednosti mediteranske prehrane ili koliko često konzumiraju ribu), tj. onaj dio na kojemu je učenik bio najviše angažiran.

Učenike koji mucaju, imaju artikulacijske poremećaje i dr. nikada ne treba ispravljati i inzistirati na tome da ti učenici govore pred razredom ili skupinom ako to sami ne žele u nekoj za njih motivirajućoj situaciji. Kod brzopletosti potrebno je pružiti učeniku strukturu i određeni redoslijed obavljanja zadatka. Stoga se treba obraćati pravilnim govornim modelom, smirenim, tišim i sporijim (laganijim) tempom govora. Tijekom rada u paru ili skupini važno je voditi računa o tome da učenik s teškoćama aktivno sudjeluje u svim aktivnostima koliko može te da nikako ne bude dio skupine kao pasivni promatrač.

### **Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Radni zadatci te metode rada za građu lipida i njihove uloge u živim bićima mogu se prilagođavati razvojnim potrebama i mogućnostima darovitih učenika uz planiranje dovoljno vremena tako da i darovit učenik može predložiti i raditi na dodatnim sadržajima koje će sam pronaći. U radu u skupinama treba poticati međusobnu komunikaciju, primjerice, integracijom igre i učenja koju može inicirati i isplanirati daroviti učenik. U raspravi o zdravoj prehrani nastavnik može za darovitoga učenika postaviti viša očekivanja u pogledu neovisnosti i ustrajnosti u postavljenim zadaćama; produblivanje najizraženijih interesa i bavljenje onim što učenika u tim aktivnostima najviše zanima te mu omogućiti uvjete za samostalne aktivnosti i samostalno istraživanje skupine lipida.



## 2.4. Nukleinske kiseline

Obrada novoga gradiva; 2 sata (dvosat)

Generičke kompetencije sposobnost samostalnoga rada; sposobnost analize.

Temeljni koncepti: Kemijski sastav živih bića; Nasljeđivanje

**Cilj:** Prepoznati važnost otkrića građe molekule DNA i navesti znanstvenike zaslužne za to otkriće. Opisati građu nukleinskih kiselina i povezati građu molekule DNA s njezinom ulogom u stanici.

**Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Navesti znanstvenike zaslužne za otkriće građe molekule DNA.
2. Usporediti građu i uloge molekula DNA i RNA.
3. Predstaviti važnost građe molekule DNA za njezinu autoreplikaciju i sadržavanje genskoga koda.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici čitaju uvodni tekst i metodom vruće olovke navode primjere upotrebe znanja o molekuli DNA u različitim područjima ljudske djelatnosti.

Nakon što raspravite o primjerima koje su učenici zapisali, proširite raspravu na ulogu molekule DNA u živim bićima i na sličnosti i razlike među učenicima (boja kose, visina...). Potaknite učenike na zaključak kako treba uvažavati i biti tolerantan na razlike među ljudima.

### Središnji dio

Učenici proučavaju kako je otkrivena građa molekule DNA, koji su znanstvenici najzaslužniji za to otkriće, koji su građevni elementi molekule DNA i kako molekula DNA samu sebe umnožava.

Učenici proučavaju fotografiju koju je Rosalind Franklin snimila i koja je bila temelj za otkriće građe molekule DNA. Navode znanstvenike zaslužne za otkriće građe ove molekule.

Pitajte učenike znaju li još neke poznate znanstvenice i što misle postoji li i danas diskriminacija prema ženama u znanosti.

Učenicima s pomoću modela i fotografija objasnite građu molekule DNA, a zatim učenici mogu izraditi i svoje modele te molekule.

### Završni dio

Učenici provjeravaju svoje znanje o građi i replikaciji molekule DNA s pomoću interaktivnoga zadatka i kviza.)

Dodatno učenicima možete zadati da u parovima izrade strip koji prikazuje osnovne korake umnožavanja molekule DNA pri čemu će dijaloški okviri stripa biti objašnjenja pojedinoga koraka. Strip učenici mogu izraditi u alatu Pixton (<https://www.pixton.com>). Svaki par izlaže svoj strip metodom galerije. Dok čitaju stripove, učenici procjenjuju točnost dijaloškoga okvira.

Nastavnik zadaje učenicima da ispune dnevnik učenja. Dok učenici popunjavaju svoj dnevnik, učitelj popunjava dnevnik poučavanja. Nastavnik procjenjuje ostvarenost ishoda tijekom cijeloga sata na temelju svih predloženih aktivnosti.

U obradi gradiva mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja Život zapisan u molekuli (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr>).

#### **Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:**

Pri postavljanju (uvodnoga) problemskog pitanja na početku aktivnosti treba potaknuti i ohrabriti učenike s teškoćom da iznesu svoje pretpostavke i navedu primjere. Pri tome nastavnik treba moderirati učenika. Pitanja postavljena učenicima s poremećajima glasovno-jezično-govorne komunikacije ili učenicima s oštećenjem sluha trebaju biti kratka i jasna, zahtijevati kratke odgovore ili nastavnik ponudi odgovore na pitanja od kojih je jedan odgovor točan. Prije postavljanja pitanja budite sigurni da ste zaokupili učenikovu pažnju. Za vrijeme rasprave nije poželjno upotrebljavati iznenadna pitanja, otvorena pitanja, primjerice „Reci mi sve što znaš o...“, dvosmislene poruke ili igre riječima. Dobro je da učenik s teškoćom radi u paru ili skupini kako bi suučenic po potrebi mogao usmjeravati učenika s određenim oštećenjem ili poremećajem ili mu pomagati (npr. učeniku s motoričkim poremećajima, oštećenjem vida). Nakon izrade modela te interaktivnoga zadatka i kviza, učeniku možete ponuditi pitanja na koja će odgovoriti, a odgovori na pitanja predstavljat će sažetak rada, koji će kasnije učenik moći upotrijebiti za ponavljanje gradiva. Pritom je vrlo važno provjeriti točnost odgovora na pitanja kako bi učenik imao odgovarajući materijal za ponavljanje.

#### **Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Za izradu molekule DNA i stripa daroviti učenik može samostalno pronaći modele, odnosno fotografije. Daroviti učenici posjeduju izvanredne vještine rješavanja problema te lako pronalaze i uočavaju suptilne odnose, skrivena načela i generalizacije. Mogu posebno istražiti i ostale znanstvenice jer su iznimni u kvaliteti i kvantiteti vokabulara. Zainteresirani su za riječi i njihova značenja te vole čitati i razumiju pročitano. Kod interaktivnoga zadatka i kviza jedan od načina podrške potencijalno darovitoj djeci jest rad u maloj skupini ili paru u kojoj su učenici podjednakih interesa i sposobnosti, što omogućuje stvaranje stimulativne okoline, rad se jednostavnije planira, ideje se slobodnije izmjenjuju pa i one “neobične”.



## 2.5. Proteini

Obrada novoga gradiva; 2 sata (dvosat)

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost samostalnoga rada.

Temeljni koncept: kemijski sastav živih bića; prehrana i zdravlje; nasljeđivanje

**Cilj:** Objasniti kako su građeni proteini, koja je njihova uloga u organizmu te na kako u stanicama nastaju proteini prema uputi iz molekule DNA.

**Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Opisati građu i uloge proteina.
2. Prepoznati namirnice koje sadrže proteine.
2. Opisati uloge tri vrste molekula RNA u sintezi proteina.
3. Opisati prepisivanje i prevođenje genskoga koda.
4. Objasniti povezanost uloge molekule DNA sa strukturom proteina.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici odgovaraju na uvodna pitanja o proteinima u prehrani i povećanju mišićne mase.

Učenicima se mogu pokazati slike ljudi različitih građa tijela, npr. sportaši. Raspravite s učenicima koji sport razvija koju skupinu mišića i povežite uočeno s njihovim osobnim iskustvima ako se bave nekim sportom.

### Središnji dio

Učenici proučavaju građu, uloge i sintezu proteina u organizmu.

Dok proučavaju građu aminokiselina i sintezu proteina, učenici mogu crtati aminokiseline i pojedine korake u sintezi proteina u alatu WebWhiteboard (<http://e-laboratorij.carnet.hr/web-whiteboard>).

Možete pokazno izvesti i jednostavne pokuse koji pokazuju denaturaciju proteina djelovanjem temperature i kiselina (ocat u bjelanjku jaja i mlijeku / zagrijavanje bjelanjka i mlijeka).

### Završni dio

Učenici gledaju videozapis koji prikazuje sintezu proteina na kojemu trebaju prepoznati određene molekule i stanične strukture uključene u ovaj proces te tako provjeravaju svoje znanje.

Učenicima dajte dovoljno vremena da prepoznaju molekule i strukture u videozapisu. Po potrebi učenici mogu zaustaviti videozapis i/ili pogledati ga nekoliko puta.

Možete zatražiti da učenici napišu naraciju koja će pratiti događaje u videozapisu i to prezentiraju ostalim učenicima uz videozapis.

U obradi gradiva mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja *Protein je in* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

**Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:**

Potrebno je provjeriti koliko je učenik s teškoćama u mogućnosti samostalno se višestruko koristiti alatom za crtanje. Upute za rad potrebno je usmeno ponavljati, a pri gledanju videozapisa preporuča se osigurati i prilagođen pismeni predložak. Učenicima s teškoćama više odgovaraju kraće etape rada uz dovoljno vremena za ponavljanje i spoznaju teme, a korisno je povezati učenike s drugim vršnjacima u paru ili skupini kao oblik pomoći ili kontrole rada učenika. Rad u skupinama odgovara učenicima s teškoćama kad se izvode praktične aktivnosti jer im pruža mogućnost uključivanja u skladu sa sposobnostima. Tijekom rada u paru ili skupini važno je voditi računa o tome da učenik s teškoćama aktivno sudjeluje u svim aktivnostima te da nikako ne bude dio skupine kao pasivni promatrač. Važno je da aktivnosti budu smislene i dostupne za izvedbu svakomu učeniku u radnoj skupini. Učenicima s teškoćama potrebno je osigurati dodatno vrijeme za izvršavanje zadatka, pojednostavljivanje uputa za rad, ali i strukturiranje na manje logičke cjeline.

**Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Daroviti učenici imaju potrebu za obogaćenim i proširenim odgojno-obrazovnim sadržajem. Razumiju složene i apstraktne ideje, brzo uče i lako se koriste onim što su učili. Sjećaju se važnih detalja, koncepata te mogu biti posebno kreativni i detaljni kod pisanja naracije koja će pratiti događaje u videozapisu te to prezentirati ostalim učenicima uz videozapis.



## 2.6. Voda i biološki važne organske molekule – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 3 sata (2+1)

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize.

Temeljni koncept: kemijski sastav živih bića, prirodoznanstveni pristup, prehrana i zdravlje.

**Cilj:** Obrazložiti važnost uravnotežene prehrane i zastupljenosti svih biološki važnih molekula u prehrani na temelju njihovih uloga u organizmu.

**Na dvosat učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Analizirati kemijski sastav živih bića.
2. Povezati ulogu organskih makromolekula s njihovom strukturom
3. Obrazložiti važnost uravnotežene prehrane i zastupljenosti svih skupina biološki važnih molekula u prehrani za normalno funkcioniranje organizma.
4. Usporediti građu i uloge najzastupljenijih anorganskih i organskih molekula u živim bićima.
5. Predložiti načine uravnotežene prehrane.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici raspravljaju o važnosti različitih prehrambenih namirnica, slažu i uspoređuju svoje jelovnike i daju razlog za uvrštavanje svake namirnice u jelovnik.

Potaknite učenike na obrazlaganje zastupljenosti svih namirnica na temelju znanja o njihovoj kemijskoj strukturi i potrebama organizma. Istaknite da je do zdrave prehrane i zdravlja moguće doći na više načina. Potaknite učenike na kritički i argumentirani pristup raspravljanju s uvažavanjem tuđih ideja i stavova o ciljevima prehrane (prehrana za sportaše, nesportaše itd.). Učenicima možete postaviti sljedeća pitanja: *Objasnite može li se sastaviti jedinstveni jelovnik koji bi zadovoljavao dnevne potrebe za hranjivim tvarima svih ljudi neovisno o spolu, dobi i dnevnim fizičkim aktivnostima. Postoje li razlike u dijeti različitih sportaša, primjerice, bacača kladiva i maratonca? Predložite vegetarijanski dnevni jelovnik koji zadovoljava potrebe za svim hranjivim tvarima. Usporedite tipičnu prehranu Slavonaca i Dalmatinaca. Što mislite, koje biste svoje prehrambene navike trebali promijeniti? Zašto?*

### Središnji dio

Istraži i objasni!

Učenici rješavaju zadatak *Proučimo hranjivu vrijednost nekih prehrambenih namirnica* i komentiraju važnost čitanja deklaracija na prehrambenim proizvodima. Nakon toga testiraju različite uzorke namirnica.

Prije izvedbe nastavnoga sata možete dogovoriti s učenicima da donesu pakiranja nekih prehrambenih proizvoda kako biste na tim primjerima objasnili kako se čitaju deklaracije prehrambenih proizvoda i koje se sve informacije mogu na njima pronaći.

Potaknite učenike na raspravu o važnosti označavanja prehrambenih (i ostalih proizvoda). Pitajte učenike da objasne zašto se na deklaracijama posebno izdvaja zastupljenost zasićenih masnih kiselina i jednostavnih šećera. Raspravu možete proširiti i u smjeru zaštite potrošača na primjeru različitih sastava nekih prehrambenih proizvoda u različitim zemljama Europske unije (kvalitetniji se sastojci pronalaze u proizvodima na tržištu starih članica EU-a nego na tržištu novih članice EU-a). Prijedlog korisnih poveznica za pripremu za raspravu možete pronaći na sljedećim mrežnim stranicama: <https://www.hah.hr/doc/prezentacije/hah-katalog-printano.pdf>

[http://ipaq.petagimnazija.hr/wp-content/uploads/2015/02/4.2-Kako-citati-deklaracije-na-namirnicama\\_dodatak-pripremi.pdf](http://ipaq.petagimnazija.hr/wp-content/uploads/2015/02/4.2-Kako-citati-deklaracije-na-namirnicama_dodatak-pripremi.pdf)

<https://www.hah.hr/wp-content/uploads/2015/10/Istra%C5%BEivanje-kvalitete-naizgled-istih-proizvoda-na-tr%C5%BEi%C5%A1tima-starih-i-novih-dr%C5%BEava-%C4%8Dlanica-EU.pdf>

### Završni dio

Učenici raspravljaju o gospodarskom, poljoprivrednom i socijalnom fenomenu obilja nasuprot neimaštini koja često bude zanemarena. Predlažu kako smanjiti količinu bacane hrane i kako doprinijeti racionalnijemu korištenju hrane i drugih resursa.

Potaknite učenike da zadaju realne i izvedive ciljeve kako ne bi rasprava završila samo kao rasprava. Neprestano podižite svijest o rastrošnosti i utjecaju rastrošnosti na okoliš.

*Napomena:* Na kraju dvosata učenicima možete zadati da u skupinama s pomoću alata Movly (<https://www.moovly.com/>) izrade animaciju koja prikazuje sintezu proteina. Svoje uratke prezentirat će ostatku razreda na idućemu satu.

### Na trećemu satu učenici ostvaruju sljedeće ishode:

1. Povezati ulogu organskih makromolekula s njihovom strukturom.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici prezentiraju svoje animirane uratke ostatku razreda te se tako prisjećaju sinteze proteina. S učenicima komentirajte prikazane animacije i upozorite ih na eventualne pogreške.

### Središnji dio

Učenici rješavaju odabrane problemske zadatke koristeći se stečenim znanjem o biološki važnim molekulama.

### Završni dio

Učenici procjenjuju svoje znanje o biološki važnim molekulama te izdvajaju dijelove gradiva za koje smatraju da ih nisu u potpunosti usvojili, a uz nastavnikovu pomoć pronalaze strategije koje će im omogućiti svladavanje toga dijela gradiva.

Usmjeravajte učenike potpitanjima do točnih odgovora i potaknite ih da obrazlože i argumentiraju svoje razmišljanje.


### Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima s teškoćama potrebno je više puta ponoviti sadržaje, usmeno im objasniti što ne razumiju. Preporuča se osigurati i prilagođen pismeni predložak. U rješavanju problemskih zadataka učenicima s teškoćama više odgovaraju kraće etape rada i produljeno vrijeme rješavanja, a korisno je da rade s drugim vršnjacima u paru ili skupini kao oblik pomoći. Potrebno je redovito pratiti i motivirati učenike na rad. Učeniku treba često ponoviti što se od njega očekuje i koja pravila treba primjenjivati. Učeniku je potrebno omogućiti dovoljno vremena za objašnjavanje i dodatno vrijeme za izvršavanje aktivnosti. Nakon rasprave učenik s teškoćama treba dobiti pitanja i odgovore na pitanja koja su se postavljala tijekom rasprave.



### **Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Preporuka za darovite učenike jest ponuditi im dodatnu literaturu i zadatke. Darovitim učenicima mogu se zadavati zadatci s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, zadatci s više mogućih rješenja ili zadatci u kojima moraju istražiti odgovor. Darovitomu učeniku treba omogućiti da detaljnije istraži sadržaj, svestranije negoli je to uobičajeno, obogati ga zanimljivim i manje poznatim dodatnim sadržajima što može iznijeti prilikom rasprave. Na razvoj samopouzdanja darovitoga učenika utječe omogućavanje prezentacije njegova rada te poticanje da prikaže svoj rad. Tako daroviti učenici razvijaju svoje prezentacijske i komunikacijske vještine.



## 2.7. Nastanak i razvoj života na Zemlji

Obrada novoga gradiva; 3 sata (1 + 2)

**Generičke kompetencije:** suradnja, sposobnost samostalnoga rada.

Temeljni koncept: kemijski sastav živih bića; razvoj svemira i života na Zemlji; znanstvena metoda.

**Cilj:** Povezati građu biološki važnih molekula s njihovim nastankom (uz enzime i bez enzima) i njihovim ulogama. Prepoznati nužne uvjete na Zemlji za nastanak prvih organskih spojeva. Predstaviti znanstvene, hipotetske korake za nastanak života modelom abiogeneze.

**Na prvome satu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Opisati uvjete koji su omogućili nastanak života na Zemlji.
2. Usporediti uvjete na Zemlji koji su vladali za vrijeme nastanka života s današnjim uvjetima na Zemlji.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici raspravljaju o starosti i veličini svemira te o predodžbama koje imaju o svemiru.

Potaknite učenike da izraze svoje mišljenje o beskonačnosti prostora i vremena u svemiru. Naglasite da mnogo o svemiru još nije poznato i da je sasvim u redu ne znati ili ne razumjeti odgovor na svako pitanje.

### Središnji dio

Učenici proučavaju nastanak i povijest svemira, Mliječne staze i Sunčeva sustava. Nastankom Sunca i Zemlje postavlja se temelj za poučavanje abiogeneze, a to su uvjeti na Zemlji koji su je omogućili. Učenici opisuju uvjete na Zemlji neposredno nakon njezina nastanka i uspoređuju ih s današnjim uvjetima.

Potaknite učenike da se koriste znanjem stečenim na satima geografije, da život na Zemlji i njegov postanak stave u kontekst starosti svemira i Sunčeva sustava.

Potaknite učenike da se prisjete sastava atmosfere (zraka) na Zemlji danas (zastupljenost najčešćih sastavnica zraka) i usporede sa sastavom praatmosfere.

### Završni dio

Učenici usporedbom današnje i Zemljine praatmosfere raspravljaju o različitim životnim oblicima koji ih mogu nastanjivati.

Usmjerite učenike da najviše pažnje posvete na prisutnost i odsutnost kisika na Zemlji, na potrebe eukariotskih organizama za kisikom koje će povezati s prisutnosti mitohondrija u eukariotskim stanicama.

Kako biste potaknuli učenike na prisjećanje gradiva iz osnovne škole mogu Vam pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja

*Bilo jednom nekada davno...* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

### **Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Objasniti osnovne korake kemijske evolucije.
2. Navesti znanstvenike najzaslužnije za ideju kemijske evolucije.

### **Uvodni dio**

Uključi se!

Učenici raspravljaju o mogućnosti nastanka živoga organizama iz neživoga.

Potaknite učenike da izraze svoje mišljenje o nastanku života, ali i da ih argumentiraju. Postavite pitanje nastaje li život ni iz čega potičući učenike da izvuku zaključke na temelju životnoga iskustva. Primjerice, postavite pitanje nastaju li virusne čestice u ljudskome organizmu ni iz čega ako osoba provodi vrijeme na hladnome.

### **Središnji dio**

Učenici suprotstavljaju ideju biogeneze i abiogeneze.

Primjenjujući korake znanstvene metode, učenici pokazuju valjanost teorije biogeneze, ali i raspravljaju o mogućnosti abiogeneze u određenim uvjetima. Učenici raspravljaju o koracima abiogeneze objašnjavajući rezultate Miller-Ureyjeva pokusa i Oparinovih istraživanja.

Naglasite važnost i biogeneze i abiogeneze za nastanak života te da jedno nužno ne isključuje drugo u zadanim uvjetima. Pitanjima navedite učenike da definiraju zadane uvjete (abiogeneza je bila moguća u praatmosferi, ali danas nije).

Potaknite učenike na kritičko razmišljanje, raspravu o prednostima i manama svakoga eksperimenta i svake pretpostavke.

### **Završni dio**

Učenici povezuju abiogenezu i teoriju evolucije.

Usmjerite učenike da razlikuju evoluciju od abiogeneze.

Iako je evolucija promjena i razvoj već postojećih živih bića, potaknite korištenje modela evolucije unutar abiogeneze. Povežite selekciju s nastankom prvih organskih molekula. Primjerice, od brojnih spontano nastalih organskih molekula, većina nije imala ulogu u nastanku života, ali one koje jesu, opstale su upravo zbog tih uloga.

### **Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:**

Učenicima s teškoćama pomažu zorna i vizualna pomagala, koja karakteriziraju uočljivi dijelovi na fotografijama, sheme i grafički prikazi te modeli. Nije poželjno upotrebljavati iznenadna, već unaprijed pripremljena pitanja za učenika. Pri postavljanju (uvodnoga) problemskog pitanja na početku aktivnosti potaknite i ohrabrite učenike da iznesu svoje pretpostavke. Prikupljanje podataka pogodna je aktivnost, pri čemu je uputno voditi brigu o interesima učenika i dostupnosti prikupljanja podataka, npr. kod učenika s oštećenjima vida i motoričkim poremećajima. Nakon rasprave učenik s teškoćama treba dobiti pitanja i odgovore na pitanja koja su se postavljala tijekom rasprave.

### **Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Darovitim se učenicima preporuča omogućiti samostalan istraživački rad povezan s naglašenim interesom učenika. Važno je omogućiti darovitim učenicima da se u svom radu koriste i nekonvencionalnim metodama i oblicima rada, da se pri istraživanju, učenju i obradi sadržaja koriste



npr. digitalnim alatima i drugim alatima suvremene tehnologije. Preporuka za darovite učenike jest uvođenje dodatne literature i zadataka.



## 2.8. Na granici živoga i neživoga

Obrada novoga gradiva; 3 sata (2+1)

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize.

**Temeljni koncept:** Biološki subjekti bez stanične organizacije; Zdravlje

**Cilj:** Opisati obilježja i građu virusa te objasniti kako se zaštititi od najpoznatijih virusnih bolesti.

**Na dvosatu učenici ostvaruju sljedeće ishode:**

1. Navesti obilježja virusa koja ih povezuju sa živom, odnosno neživom prirodom.
2. Opisati građu virusa.
3. Predložiti mjere prevencije protiv najpoznatijih virusnih bolesti.
4. Objasniti važnost odgovornoga spolnog ponašanja.
5. Argumentirati važnost prevencije različitih bolesti te odgovornost za vlastito zdravlje i zdravlje ljudi u svojoj okolini.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici čitaju uvodni tekst, promatraju fotografije i obrazlažu koji je pravilan način kihanja.

Povedite raspravu koji su još načini prijenosa virusnih bolesti (osim kapljičnoga puta) i koji su sve načini prevencije tih bolesti.

### Središnji dio

Učenici u skupini proučavaju građu i podjelu virusa te navode najpoznatije virusne bolesti. Svaka skupina radi isto, a nastavnik prati i po potrebi pomaže.

### Završni dio

Učenici izrađuju umnu mapu o virusima.

Nastavnik procjenjuje ishode na osnovi umne mape te svoje procjene ishoda zapisuje u svoj **dnevnik poučavanja**.

Nastavnik potiče učenike da napišu stranice **dnevnika učenja**.

**Na trećemu satu učenici ostvaruju sljedeći ishod:**

1. Opisati umnožavanje virusa.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici promatraju fotografiju snimljenu elektronskim mikroskopom koja prikazuje napad bakteriofaga na bakterijsku stanicu i zaključuju zašto je dovoljno da u bakteriju ubaci svoju DNA molekulu bez kapside.

Potaknite učenike da se prisjete gradiva o replikaciji molekule DNA i sintezi proteina te ga povežu s umnožavanjem bakteriofaga u bakteriji.

### Središnji dio

Učenici proučavaju crtež koji prikazuje umnožavanje HIV-a u čovjekovoj stanici te prepoznaju i opisuju ključne korake u tome procesu.

Potaknite učenike na razmišljanje tako da ih pitate u kojim bi sve koracima umnožavanja virusa u stanici bilo moguće lijekovima zaustaviti to umnožavanje te zašto je puno teže pronaći lijekove koji će uspješno djelovati na viruse nego lijekove protiv bakterijskih infekcija.

### Završni dio

Učenici mogu s pomoću alata Toondoo (<http://www.toondoo.com/>) izraditi strip koji prikazuje korake umnožavanja virusa u stanici.

U obradi gradiva mogu pomoći i prijedlozi iz aktivnosti iz scenarija poučavanja

*Na granici živoga i neživoga* (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>).

### Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:

Učenicima s oštećenjima vida i učenicima sa specifičnim teškoćama u učenju potrebno je prilagoditi izgled uvodnoga teksta: veličinu slova (12 pt za disleksiju, a za slabovidne učenike od 16 pt na više), podebljan tisak, povećan razmak, jednostavan izgled teksta (bez pozadinskih slika), jasna i kratka pitanja i upute. Važne informacije istaknite boldom jer podcrtavanje tim učenicima može otežati vizualnu percepciju. U tekstu namijenjenu učenicima sa specifičnim teškoćama učenja preporučuje se upotrebljavati i dvostruki prored između riječi i rečenica i poravnati tekst s lijeve strane. Potrebno je dogovoriti prikupljanje podataka određene vrste ili točno određenih podataka. Pri obradi podataka važno je uzeti u obzir da alati budu dostupni učeniku s obzirom na vrstu opterećenja ili poremećaja (učenici s oštećenjima vida, sluha, motoričkim teškoćama), zbog čega je dobro organizirati rad u paru. Učenike je potrebno unaprijed upoznati sa sadržajem odabranih poveznica, a količinu i način davanja potrebnih informacija treba prilagoditi teškoći učenika. Uputno je demonstrirati način uporabe poveznice i provjeriti kako se učenici snalaze. Treba točno definirati ulogu učenika s teškoćama (u skladu s onim što nastavnik procijeni da učenik može) i tako osigurati aktivno sudjelovanje učenika, a ne samo njegovu pasivnu ulogu. Pri izradi umne mape o virusima potrebno je voditi brigu da nastavnik učeniku ne daje unaprijed pripremljenu umnu mapu jer se učenik s teškoćama u tome neće moći snaći. Svaka umna mapa predstavlja tijek misli osobe koja ju izrađuje i ne mora biti identična s tijekom misli osobe koja ju čita. Stoga, nastavnik i učenik s teškoćama umne mape trebaju uvijek izrađivati zajedno.

### Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:

Darovitim učenicima mogu se zadavati zadatci koji potiču kritičko mišljenje i izražavanje vlastitoga stajališta. Mogu se zadavati i zadatci s visokim stupnjem složenosti sadržaja ili u obliku zagonetke, odnosno zadatci s više mogućih rješenja ili zadatci u kojima će istražiti odgovor. Daroviti učenici svoj rad mogu izlagati kako bi razvijali prezentacijske i komunikacijske vještine.



## 2.9. Kemijska osnova živih bića – znati, razumjeti i primijeniti

Ponavljanje gradiva; 2 sata

Generičke kompetencije: suradnja, sposobnost analize.

Temeljni koncept: kemijska osnova živih bića, postanak života na Zemlji

**Cilj:** Usporediti uvjete u Zemljinoj praatmosferi s onima danas, objasniti koje su pojave u povijesti Zemlje dovele do tih promjena. Usporediti obilježja različitih virusa i njihov utjecaj na čovjeka.

**Na dvosatu ostvaruju se sljedeći ishodi:**

1. Usporediti kemijski sastav živih bića, građu i uloge najvažnijih organskih i anorganskih molekula.
2. Opisati tijek kemijske evolucije.
3. Povezati molekulsku građu virusa s načinom razmnožavanja.

### Uvodni dio

Uključi se!

Učenici izdvajaju tri informacije iz gradiva koje se ponavlja u ovoj jedinici, a koje mogu upotrijebiti u svakodnevnome životu. Unutar razreda usporedite odabir pojedinih učenika.

### Središnji dio

Učenici se znanjem stečenim o građi virusa i građi molekule DNA koriste pri rješavanju problemskoga zadatka. Zatim učenici otkrivaju uzroke promjena tijekom Zemljine povijesti koje povezuju uvjete u Zemljinoj praatmosferi i uvjete kakvi su u atmosferi danas.

Učenici će odgovarati na pitanja koja su predložena. Nastavnik treba poticati postavljanje pitanja u učenika usmjeravajući ih na detaljniju analizu grafičkih i tabličnih prikaza.

### Završni dio

Učenici sami sastavljaju pisani ispit i izmjenjuju ga s učenikom s kojim su u paru te tako ponavljaju i provjeravaju svoje znanje.

Potaknite učenike da pitanja koja postave u ispitu budu smisljena i da postavljaju samo ona pitanja na koja znaju odgovor jer će biti zaduženi za pregledavanje i ocjenjivanje ispita.

Napravite analizu pitanja koja su učenici postavljali. Istaknite i pohvalite najbolje oblikovana pitanja. Ovaj način ponavljanja i provjere znanja daje vam uvid i u ono što učenici smatraju da je najvažnije od gradiva koje su učili.

**Prijedlozi prilagodbe za učenike s teškoćama:**

Važno je dati jednostavne, kratke i jasne upute povezane sa zadatkom te provjeriti jesu li ih učenici s teškoćama razumjeli. Ako se radi o složenome zadatku (izvedba nekoliko aktivnosti), potrebno ga je razdijeliti po koracima. Zadatke je uputno planirati tako da se izmjenjuju lakši i teži zadatci jer se

može dogoditi da učenici zastanu na težemu zadatku i tako ne uspiju riješiti druge zadatke koje možda znaju, a slijedili su nakon težega zadatka. Najteže je zadatke poželjno staviti zadnje. Preporučljivo je zadati manji broj zadataka pa tek nakon što se ti zadatci riješe, učenicima se daju drugi zadatci. U zadacima koji zahtijevaju pisani odgovor važno je predvidjeti manju količinu teksta za pisanje, kao i grafičke organizatore u koje se upisuju željeni podatci. Izbjegavajte da učenici zadatke sami prepisuju. Usmjeravanje učenika u procesu postavljanja ciljeva/ishoda učenja može se postići postavljanjem osmišljenih pitanja usmjerenih na prepoznavanje osobnih sposobnosti, vještina, interesa i metodičko-didaktičkih zahtjeva u nastavi.

**Prijedlozi prilagodbe za darovite učenike:**

Analizom tabličnih i grafičkih prikaza može se omogućiti darovitim učenicima međupredmetnu povezanost, kao i da pojedine sadržaje iz nastavnih predmeta za koje nemaju interese obrade, prikažu ili uče povezujući sa svojim interesima. Treba dopustiti nadarenima da sami strukturiraju i reguliraju svoje učenje. Prihvaćanjem njihovih interesa i osobina kao i načina rada i razumijevanja, pokazujemo im da su nam oni važni, kao i njihovi osjećaji, mišljenja i postupci. Kako bi se izbjegao pritisak na uspjehe i perfekcionizam, važno je naglašavati njihove pokušaje, omogućiti im prostor za neuspjeh, usmjeravati ih da si sami postavljaju svoje ciljeve i očekivanja te ih osnaživati kako bi nastavljali pronalaziti zadovoljstvo i užitek u području koje istražuju.