

MINISTARSTVO OBRAZOVANJA NAUKE

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA



Nastavni program

BIOLOGIJA

za VII razred

Skoplje, 2024. godina

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	<i>Biologija</i>
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Obavezni
Razred	VII (sedmi)
Teme/oblasti nastavnog programa	• <i>Biologija i njena uloga u prirodnim naukama</i> • <i>Ćelijska građa živih organizama i njihove biološke osobine</i> • <i>Klasifikacija organizama</i> • <i>Kruženje materije i energije u prirodi</i>
Broj časova	2 časa nedjeljno/72 časa godišno
Oprema i sredstva	• Hamer papir, flipčart, obojeni papiri, papiri za crtanje, listovi papira, plastelin, flomasteri, bojice, lijepak, lepljiva traka, lenjir, markeri, makaze, računar, projektor, mobilni telefon (aplikacije). • Sok od narandže, mlijeko, šećer, prirodni materijal od cveta, lista, parče pomorandže, vlakna od pamuka, insekt, mahovina, barska voda, ljuska od crnog luka, list od mahovine, epitel lista, jodov rastvor ili metilensko plavo, limun ili mandarina, pamuk, konoplja, jaje, životinja (riba u akvarijumu, pauk, mrav), biljka u saksiji, slomljena grančica, igračka na navijanje ili na baterije, sjemeni, sveže ubrano povrće, pesak, zrna kukuruza, pšenica, pasulj ili sočivo, brašno, suvi kvasac, hljeb, „slatko“ i kiselo mlijeko/jogurt, mlijeko u prahu, pasterizovano i UHT mlijeko, gel od aloe vere, 91% izopropil alkohol, eterično ulje, želatin, agar, sredstvo za dezinfekciju, svež ili herbarizovan materijal od mahovina, paprati, golosjemenica i skrivenosjemenica, teglice, led, plastična flaša, lampa, kesa sa zip zatvaračem, alkoholni sirće, saksijaska biljka, plastične flaše, soda bikarbona, sijalica (lampa), led, metalna mrežica, vještačko đubrivo, drvene štapiće, aluminijumska folija. • Mikroskop, lupa, trajni mikroskopski preparati: površinski sloj lista, paramecijum (cipelić), ljuska crnog luka, predmetna stakla, pokrivna stakla, model ćelije, model pluća, model unutrašnje građe lista, model bubrega, kapalica za vodu, laboratorijske posude, laboratorijski instrumenti – termometar, pH metar, električni rešo, zaštitne naočare, zaštitne rukavice. • Ilustrovan materijal za: faze naučnog metoda, biljne i životinjske ćelije, biljna i životinjska tkiva, kartice sa biološkim osobinama živih organizama za igru memorije, životni ciklus biljke, životinje i čovjeka, trakice sa taksonomskim kategorijama, kartice sa slikama živih organizama, kartice sa tekstom o pet

	carstava, dijagram/šema kako virus napada ćeliju, kartice sa slikama biljaka, kartice sa slikama životinja, piramida ishrane i energetska piramida. • Radni listovi (prema udžbeniku/priručniku), Zeleni paket, Internet.
Normativ nastavnog kadra	Nastavu iz Biologije u sedmom razredu može izvoditi lice koje je završilo: • studije iz biologije, nastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MOK) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije biologija – hemija, VII/1 ili VI A (prema MOK) i 240 ECTS; • studije iz biologije, drugi nenastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MOK) i 240 ECTS, uz stečenu pedagoško-psihološku i metodičku pripremu na akreditovanoj visokoobrazovnoj ustanovi.

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Rezultati učenja navedeni u nastavnom planu dovode ka sticanju sljedećih kompetencija koje su obuhvaćene u oblasti **Matematika i prirodne nauke** u okviru Nacionalnih standarda:

Učenik/učenica zna i/ili umije:	
III-A.28	da koristi osnovna naučna znanja da objasni prirodni svijet;
III-A.29	da razmatra i bira ideje, posmatra, predviđa i postavlja pretpostavke (hipoteze), da prikupi i procijeni dokaze, provjeri predviđanja, da planira, organizuje i sprovodi istraživanje, da evidentira, obrađuje, analizira i prezentuje rezultate, ocjenjuje i diskutuje o zaključcima;
III-A.30	da organizuje i prikaže kvantitativne podatke tabelarno, grafički, dijagramima i skicama i da interpretira podatke iz različitih oblasti, predstavljene na različite načine;
III-A.31	da izvodi jednostavne eksperimente, koristeći odgovarajuću laboratorijsku opremu i hemikalije, da vrši mjerenja, koristeći odgovarajuću opremu i instrumente;
III-A.32	da procjeni rizike i opasnosti u laboratoriji i poznaje i primjenjuje mjere predostrožnosti i pravila za rad u laboratoriji;
III-A.33	da istražuje i diskutuje o utjecaju nauke, tehnologije i aktivnosti;
III-A.43	da identifikuje i istražuje pojave u živoj i neživoj prirodi;
III-A.44	da razumije osnove evolucije i osnovne činjenice o nastanku, jedinstvu i biološkoj raznovrsnosti života na Zemlji;
III-A.45	da protumači osnovnu građu ćelije i opisati grupisanje ćelija u tkivima, organima, sistemima organa i organizmima;
III-A.47	da primjeni znanja o osnovnim životnim procesima koji se odvijaju na nivou organizama u cilju poboljšanja kvaliteta sopstvenog života;
III-A.50	da klasifikuje žive organizme i objasni njihovu građu i njihove fiziološke procese;
III-A.51	da objasni interakciju između čoveka i okoline i identifikuje pozitivne i negativne uticaje čoveka na životnu sredinu;
III-A.52	da razumije smisao i potrebu održivog razvoja i kritički analizira situacije u kojima postoje sukobi interesa između potrebe ekonomsko-tehnološkog razvoja i zaštite životne sredine;
III-A.53	da analizira odnose između ekoloških, društvenih i ekonomskih sistema od lokalnog do globalnog nivoa;

III-A.57	da diskutuje i analizira različite oblike energije u prirodi, njihovu pojavu i transformaciju, procese prenosa i načine korišćenja u savremenoj civilizaciji.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
III-B.5	da su radoznalost, sistematičnost i inovativnost ključni za razvoj naučnoistraživačkog mišljenja;
III-B.7	da globalno zagrevanje dovodi do prirodnih katastrofa sa posledicama po živi i neživi svijet cijele planete;
III-B.8	svaki pojedinac je odgovoran za očuvanje prirodne sredine u neposrednom okruženju i šire i da razvija ekološku svijest i djeluje u pravcu zaštite i održivosti životne sredine;
III-B.9	da treba da razumije prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihovu primjenu i da pokaže razvijen stav prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući moralni aspekt u rješavanju problema.

Nastavni program uključuje i relevantne kompetencije iz sljedećih transverzalnih područja nacionalnih standarda:

Jazična pismenost

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
I-A.3	da vodi kritički i konstruktivan dijalog, argumentovano iznoseći svoje stavove;
I-A.10	da razumije vizuelno prikazane sadržaje (dijagrame, tabele i grafikone, ilustracije, animacije i sl.), da umije da ih izdvoji, analizira, procijeni/vrednuje i sažme, kao i da ih objasni (pismeno i usmeno);
I-A.12	da koristi informacije iz različitih izvora i medija i da im pristupa kritički, uzimajući u obzir izvor, kontekst, svrhu i pouzdanost predstavljenih informacija.

Digitalna pismenost

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
IV-A.2	da procijeni kada i na koji način je za rješavanje nekog zadatka/problema potrebno i efektivno korišćenje IKT; da odabere i instalira programe koji su mu/joj potrebni, da koristi programe zaštite i da riješi rutinske poroke u funkcionisanju digitalnih uređaja i mreža;
IV-A.4	u saradnji sa drugima da analizira problem, da razvije ideju i plan za njeno istraživanje i rješavanje i da planira kada i za šta koristiti IKT;
IV-A.5	da odredi kakve informacije su mu/joj potrebne, da nađe, izabere i preuzme digitalne podatke, informacije i sadržaje i da procijeni njihovu relevantnost u odnosu na specifične potrebe i pouzdanost izvora;
IV-A.8	na siguran i odgovoran način da koristi digitalni sadržaj, obrazovne i društvene mreže i digitalen oblak;
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi širenju komunikacije, kreativnosti i inovativnosti, nudi različite mogućnosti za zabavu;

IV-B.3	potencijali IKT će se povećati i treba ih pratiti i koristiti, ali i da postoji kritički odnos prema pouzdanosti, povjerljivosti i utjecaju podataka i informacija koji su dostupni putem digitalnih uređaja.
--------	---

Lični i socijalni razvoj

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
V-A.4	da procijeni sopstvene sposobnosti i postignuća (uključujući prednosti i mane) i da na osnovu toga odredi prioritete koji će mu omogućiti razvoj i napredovanje;
V-A.6	da postavlja ciljeve za učenje i lični razvoj i da radi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu njihovog ostvarenja;
V-A.7	da koristi sopstvena iskustva da olakša učenje i prilagodi sopstveno ponašanje u budućnosti;
V-A.8	da svoje vrijeme organizuje na način koji će mu omogućiti da efikasno i efektivno ostvaruje postavljene ciljeve i zadovoljava sopstvene potrebe;
V-A.13	da komunicira sa drugima i da se na odgovarajući način predstavi situaciji;
V-A.14	da aktivno sluša i odgovara na odgovarajući način, pokazujući empatiju i razumjevanje za druge i izražavajući sopstvene brige i potrebe na konstruktivan način;
V-A.15	da sarađuje sa drugima u ostvarivanju zajedničkih ciljeva, deleći sopstvena gledišta i potrebe sa drugima i imajući u vidu gledišta i potrebe drugih;
V-A.17	da traži povratnu informaciju i podršku za sebe, ali takođe pružaju konstruktivne povratne informacije i podršku u korist drugih;
V-A.18	da istražuje, postavlja relevantna pitanja radi otkrivanja problema, analizira i procenjuje informacije i sugestije i proverava pretpostavke;
V-A.19	da daje prijedloge, da razgleda razne mogućnosti i da predviđa posljedice u cilju izvođenja zaključaka i donošenja racionalnih odluka;
V-A.20	kritički analizirati informacije i dokaze prema relevantnim kriterijumima;
V-A.21	zna kako da analizira, procijeni i unaprijedi sopstveno učenje.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
V-B.3	vlastita postignuća i blagostanje u velikoj meri zavise o radu koji sam/sama ulaže i rezultatima koji sam / sama postiže;
V-B.4	da svaka njegov/njen postupak ima posljedice po njega/nju i/ili njegovu/njenu okolinu;
V-B.7	inicijativnost, upornost, istrajnost i odgovornost važni su za sprovođenje zadataka, postizanje ciljeva i prevladavanje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	interakcija sa drugima je dvosmerna - kao što on ima pravo tražiti od drugih da mu/joj omoguće da budu zadovoljni svojim vlastitim interesima i potrebama, tako da je on/ona odgovoran dati prostor drugima da zadovolje svoje interese i potrebe;
V-B.9	traženje povratnih informacija i prihvatanje konstruktivne kritike vode ka ličnom napretku na individualnom i socijalnom planu.

V-B.10	da je učenje kontinuiran proces koji se ne završava u školi i nije ograničen na formalno obrazovanje.
--------	---

Društvo i demokratska kultura

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
VI-A.2	da analizira sopstveno ponašanje u cilju poboljšanja, postavljajući realne i ostvarive ciljeve za aktivno delovanje u zajednici;
VI-A.3	da formuliše i argumentuje svoja gledišta, sasluša i analizira gledišta drugih ljudi i prema njima se odnosi sa poštovanjem, čak i kada se ne slaže;
VI-A.5	da razumije razlike među ljudima po bilo kom osnovu (pol i etnička pripadnost, godine, sposobnosti, društveni status itd.);
VI-A.6	da prepozna postojanje stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i da se suprotstavi diskriminaciji;
VI-A.18	da kritički analizira pretnje od neuravnoteženog razvoja po životnu sredinu i aktivno doprinosi njenoj zaštiti i unapređenju.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VI-B.9	da svaki građanin treba da preuzme odgovornost za promjene u prirodi izazvane ljudskim aktivnostima.

Tehnika, tehnologija i preduzetništvo

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
VII-A.1	da poveže znanja iz nauka sa njihovom primjenom u tehnici i tehnologiji i sa svakodnevnim životom;
VII-A.9	da aktivno učestvuje u timskom radu prema prethodno usvojenim pravilima i uz dosledno poštovanje uloge i doprinosa svih članova tima.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VII-B.5	resursi nisu neograničeni i moraju se odgovorno koristiti.

REZULTATI UČENJA

Tema: BIOLOGIJA I NJENA ULOGA U PRIRODNIM NAUKAMA	
Ukupno časova: 5	
Rezultati učenja	
Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da:	
1. da objasni značaj biologije kao nauke o živim organizmima i njenu primjenu u drugim naukama; 2. da razlikuje žive organizme od nežive prirode; 3. da koristi laboratorijski pribor i instrumente u biološkim istraživanjima i da primjenjuje istraživačke metode.	
Sadržaji (i pojmovi)	Standardi ocjenjivanja
• Biologija kao dio prirodnih nauka (biologija, biološke nauke, primjena bioloških nauka)	• Objašnjava da je biologija nauka o živim organizmima. • Navodi oblasti u kojima biologija nalazi primjenu, kao što su medicina, farmacija, poljoprivreda, i kategoriše biološke nauke prema problemima koje proučavaju.

	• Povezuje biologiju sa drugim prirodnim naukama i objašnjava značaj biologije u svakodnevnom životu.
• Živi organizmi i neživa priroda (živi organizmi, neživa priroda)	• Objašnjava zajedničke karakteristike živih organizama i pravi razlike između živih organizama i nežive prirode.
• Istraživačke metode u biologiji (naučni metod: posmatranje, postavljanje pitanja, formulisanje hipoteze, eksperimentisanje, donošenje zaključka, lupa, laboratorijska oprema, mikroskop, mikroskopiranje, mikroskopski preparati)	• Nabraja i opisuje istraživačke metode i tehnike u biologiji. • Primjenjuje naučni metod u biološkim istraživanjima (posmatranje, postavljanje pitanja, formulisanje hipoteze, eksperimentisanje, donošenje zaključka). • Obrađuje prikupljene podatke i prikazuje rezultate istraživanja u tabelarnom, grafičkom i tekstualnom obliku. • Opisuje i koristi pribor i instrumente za biološka istraživanja. • Koristi laboratorijski pribor za samostalnu izradu jednostavnih (prirodnih) mikroskopskih preparata. • Pravilno rukuje mikroskopom i laboratorijskom opremom i preduzima sve mjere bezbjednosti. • Samostalno rukuje mikroskopom i povezuje svojstva svjetlosti sa funkcijom sočiva, lupe i mikroskopa.
Primjeri aktivnosti • Učenici, u malim grupama/parovima, kreiraju misaonu mapu o značaju i ulozi biologije kao nauke o živim organizmima, a zatim svoje kreacije predstavljaju ostalim učenicima. • Učenici, u malim grupama/parovima, diskutuju i navode primjere primene znanja iz bioloških disciplina u drugim naukama i oblastima (na primjer: lekovite biljke i farmacija, anatomija čoveka i medicina, zoologija i veterina, botanika i poljoprivreda i sl.). Učenici, u malim grupama/parovima, istražuju neko značajno biološko otkriće ili naučnika (npr. otkriće penicilina i Aleksandar Fleming, otkriće vakcine protiv besnila i Luj Paster, otkriće DNK molekula od strane Krika i Votsona, matične ćelije i njihova primena, uzgajanje biljaka u svemiru i sl.), izrađuju digitalne sadržaje u obliku brošure ili flajera i svoje radove predstavljaju ostalim učenicima. • Učenici, u malim grupama/parovima, diskutuju o povezanosti biologije i drugih prirodnih nauka i kroz diskusiju i navođenje različitih primjera donose zaključak o njihovoj međusobnoj povezanosti. • Učenici, u malim grupama/parovima, kroz primjere iz svakodnevnog života izvedu zaključak o značaju i prisutnosti biologije (na primjer: hrana je biljnog i životinjskog porekla, pojava bolesti i njihovo liječenje, proizvodnja lekova od biljaka, držanje kućnih ljubimaca i briga o njima, zaštita životne sredine radi kvalitetnijeg života i dr.).	

- Učenici, u malim grupama/parovima, posmatraju žive organizme u svom neposrednom okruženju (pauk, mrav, insekt, biljka u saksiji ili u školskom dvorištu) i predmete nežive prirode (kamen, autić na navijanje, lopta), analiziraju ih i donose zaključak o razlikama između živih organizama i predmeta.
- Učenici, u malim grupama/parovima, izrađuju poveznicu sa fazama naučnog metoda, pri čemu imenuju i opisuju svaku fazu pred ostalim učenicima i diskutuju o metodama i tehnikama koje se koriste u biologiji za naučno proučavanje prirode.
- Učenici, u malim grupama/parovima, sprovode istraživanje koristeći naučni metod (na primjer: uticaj svetlosti na klijanje semena pasulja, utjecaj vode na rast biljke i sl.). Podatke iz istraživanja predstavljaju u tabelarnom, grafičkom i tekstualnom obliku, a zatim istraživanje prezentuju ostalim učenicima, pri čemu posebno ističu faze naučnog metoda.
- Učenici, u malim grupama/parovima, putem vizuelne prezentacije ili praktično, upoznaju se sa priborom i instrumentima za istraživanja u biologiji i načinom njihove upotrebe. Nakon toga, praktično sprovode istraživanje uz upotrebu laboratorijske opreme (na primjer: dokazivanje prisustva glukoze u vodi, soku od pomorandže i mlijeku, uz korišćenje epruveta, stalka, kapalice i laboratorijske čaše). Učenici zaključuju da je pri upotrebi laboratorijske opreme neophodno biti pažljiv i preduzeti sve mjere bezbjednosti, kao što je korišćenje zaštitnih naočara, zaštitnih rukavica i sl.
- Učenici, u malim grupama/parovima, posmatraju prirodni materijal uz pomoć lupe i ilustruju u svesci ono što su uočili (na primjer: prirodni materijal od cvjeta, lista, parče pomorandže, vlakna pamuka, insekt, mahovina, lišaj i sl.). Učenici zaključuju da je lupa instrument koji uvećava predmet više puta (u zavisnosti od vrste lupe).
- Učenici, u malim grupama/parovima, praktično se upoznaju sa dijelovima mikroskopa kao optičkog instrumenta i zaključuju da mikroskop ima objektivne koji omogućavaju višestruko veće uvećanje posmatranog materijala u odnosu na lupu.
- Učenici pojedinačno popunjavaju radni list o vrstama pribora i instrumenata i pravilnom rukovanju njima prilikom bioloških istraživanja. Na primjer: slike laboratorijskog pribora i instrumenata, obeležavanje sastavnih dijelova lupe i mikroskopa i dr.
- Učenici pojedinačno posmatraju trajne preparate površinskog sloja lista sa stomama i ljusku crnog luka uz pomoć mikroskopa i diskutuju o posmatranom materijalu.
- Učenici, u malim grupama/parovima/individualno, izrađuju jednostavne prirodne mikroskopske preparate od barske vode, ljuske crnog luka, lista mahovine i posmatraju (mikroskopiraju) preparate pri malom i velikom uvećanju, te izrađuju ilustracije posmatranog materijala.

Tema: **ĆELIJSKA GRAĐA ŽIVIH ORGANIZAMA I NJIHOVE BIOLOŠKE OSOBINE**

Ukupno časova: 17

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da:

1. da objasni da su svi živi organizmi izgrađeni od ćelija i da se ćelije grupišu u tkiva, organe, organske sisteme i organizam;
2. da prepozna, imenuje, opiše strukture biljne i životinjske ćelije i da ih poveže sa njihovom funkcijom;
3. da identifikuje i objasni biološke osobine kod svih živih organizama kao što su kretanje, disanje, ishrana, izlučivanje, nadražljivost, razmnožavanje, rast i razviće.

Sadržaji (i pojmovi)

Standardi ocjenjivanja

• Organizacija ćelije (jednoćelijski organizam, višećelijski organizam, biljna ćelija, životinjska ćelija, prokariotska ćelija, eukariotska ćelija, ćelijska membrana, ćelijski zid, citoplazma, jedro, vakuola, hloroplasti)	• Objašnjava da je ćelija osnovna jedinica od koje su izgrađeni živi organizmi. • Objašnjava da živi organizmi mogu biti izgrađeni od jedne ili više ćelija. • Povezuje strukture ćelije sa njihovom funkcijom (na primjer: jedro i njegova uloga kao kontrolni centar ćelije, hloroplasti i stvaranje hrane kod biljaka i sl.). • Identifikuje ćelije vidljive „golim okom“ i ćelije vidljive pod mikroskopom. • Razlikuje prokariotske i eukariotske ćelije. • Prepoznaje i imenuje strukture biljne i životinjske ćelije posmatrane svetlosnim ili digitalnim mikroskopom. • Upoređuje biljnu i životinjsku ćeliju i ističe razlike između njih. • Razlikuje specijalizovane biljne i životinjske ćelije prema obliku, građi i funkciji koju obavljaju.
• Organizacija živih organizama (tkivo, organ, organski sistem, organizam)	• Objašnjava da se ćelije grupišu u tkiva, organe, organske sisteme i organizam. • Imenuje biljna i životinjska tkiva i organe i prepoznaje njihov položaj.
• Biološke osobine živih organizama (kretanje, peraja, krila, noge, disanje, pluća, škrge, traheje, stome, ishrana, autotrofna ishrana, heterotrofna ishrana, izlučivanje, bubrezi, nadražljivost, nadražaj, razmnožavanje, bespolno razmnožavanje, polno razmnožavanje, rast i razvoj, životni ciklus)	• Identifikuje biološke osobine kod živih organizama i povezuje ih sa primjerima iz lokalne sredine. • Objašnjava kretanje kao biološku osobinu i navodi primjere kretanja u različitim životnim sredinama. • Pravi razliku između kretanja kod životinja i biljaka. • Navodi primjere organa za kretanje kod životinja (peraja, krila, ekstremiteti/noge). • Opisuje proces disanja kod životinja i biljaka. • Navodi primjere organa za disanje kod životinja (pluća, škrge, traheje). • Upoređuje način disanja kod biljaka, životinja i čovjeka. • Tumači proces ishrane i razlikuje autotrofnu i heterotrofnu ishranu kod živih organizama. • Upoređuje ishranu kod biljaka i ishranu kod životinja. • Upoređuje izlučivanje kod biljaka, životinja i čovjeka. • Objašnjava nadražljivost kod živih organizama i pravi razliku u nadražljivosti kod biljaka, životinja i čovjeka. • Navodi primjere nadražljivosti živih organizama na različite vrste nadražaja (svjetlost, zvuk, miris, ukus, dodir, gravitacija, zagađenje). • Tumači proces razmnožavanja i pravi razliku između bespolnog i polnog razmnožavanja kod živih organizama. • Objašnjava životni ciklus i zaključuje da živi organizmi rastu i razvijaju se. • Upoređuje različite životne cikluse (na primjer: kod biljke, životinje i čovjeka) i zaključuje da svi živi organizmi imaju ćelijsku građu i zajedničke biološke osobine.

Primjeri aktivnosti

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije ili modela ćelije upoznaju se sa ćelijom kao osnovnom jedinicom od koje su izgrađeni organizmi, njenom veličinom i građom, i diskutuju sa ostalim učenicima o strukturama (organelama) od kojih je izgrađena.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, koristeći internet, istražuju ko je i kada otkrio ćeliju. Svoja saznanja dijele sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije ili ilustracija upoznaju se sa jednoćelijskim i višećelijskim organizmima, a zatim diskutuju o njihovim sličnostima i razlikama.
- Učenici samostalno pripremaju prirodan preparat od barske vode i diskutuju o ćelijama i ćelijskim strukturama koje uoče (na primjer: jedro i hloroplasti kod određenih algi i njihove funkcije).
- Učenici samostalno pripremaju prirodan preparat od ćelija crnog luka obojenih jodovim rastvorom i posmatraju ih pod mikroskopom. Zatim diskutuju o strukturama biljne ćelije koje su uočili (jedro, citoplazma, ćelijski zid) i povezuju ih sa njihovim funkcijama.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju 3D model biljne i životinjske ćelije od plastelina i drugih materijala, pri čemu upoređuju ćelijske strukture i uočavaju razlike između njih. Radove predstavljaju ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju ćelije vidljive golim okom (parče pomorandže, limuna ili mandarine, pamuk, konoplja, jaje itd.) i upoređuju ih sa ćelijama koje su vidljive samo pod mikroskopom.
- Učenici, u malim grupama/parovima, posmatraju ilustrovan materijal prokariotske i eukariotske ćelije i uočavaju razlike između njih.
- Učenici samostalno pripremaju prirodan preparat od ćelija iz svog obraza i posmatraju ih pod mikroskopom, uočavajući jedro, citoplazmu i ćelijsku membranu. Ćelije skiciraju i označavaju uočene dijelove.
- Učenici samostalno popunjavaju radni list sa ilustracijama biljne i životinjske ćelije i dolaze do zaključka da postoje razlike u obliku i strukturama između biljne i životinjske ćelije.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije upoznaju se sa organizacijom ćelija u tkiva, tkiva u organe, organa u organske sisteme, a svi sistemi u organizam, i diskutuju o složenosti građe živih organizama od ćelije do organizma.
- Učenici samostalno popunjavaju radni list sa ilustracijama/dijagramima biljnih i životinjskih tkiva, a zatim diskutuju da više tkiva grade organe i kod biljaka i kod životinja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, identifikuju stvari koje su žive, nežive ili su nekada bile žive i rezultate upisuju u tabelu (na primjer: riba u akvarijumu, pauk, mrav, biljka u saksiji, slomljena grančica, igračka na navijanje ili baterije, sjeme, sveže ubrano povrće, pijesak). Zatim diskutuju o osobinama koje su uočili.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kroz igru memorije povezuju biološke osobine (kretanje, disanje, ishrana, izlučivanje, nadražljivost, razmnožavanje, rast i razviće) sa tekstualnim opisom te osobine, diskutuju o njima i upoređuju različite organizme.
- Učenici po sopstvenom izboru biraju jednu životinju i jednu biljku, a zatim diskutuju o zajedničkim biološkim osobinama po kojima zaključuju da su u pitanju živi organizmi.
- Učenici, u malim grupama/parovima, putem vizuelne prezentacije ili živih primjera upoznaju se sa načinom kretanja i organima za kretanje kod životinja u različitim životnim sredinama (npr. riba, orao, leptir, gepard) i zaključuju da se većina životinja aktivno kreće.

- Učenici, u malim grupama/parovima, putem vizuelne prezentacije ili prirodnog materijala upoznaju se sa kretanjem kod biljaka (npr. pomeranje listova kod mimoze i venerine muholovke, rast izdanaka ka svjetlosti, kretanje korena tokom klijanja, kretanje mladice pasulja tokom rasta) i dolaze do zaključka da kretanje kod biljaka nije uočljivo kao kod životinja.
- Učenici, u malim grupama/parovima, izrađuju misaonu mapu o organima za kretanje kod životinja i povezuju ih sa konkretnim životinjama i životnim sredinama u kojima žive (npr. peraja – kod riba, koje žive u vodenoj sredini).
- Učenici, u malim grupama/parovima, istražuju putem interneta ili unapred pripremljenih materijala nastavnika o organima za disanje kod životinja i načinu disanja (npr. ilustracije, model pluća), i potom izrađuju poster-prezentaciju o organima za disanje i njihovoj povezanosti sa životnom sredinom.
- Učenici individualno posmatraju donji epidermis lista pod mikroskopom radi uočavanja stoma i zaključuju da se razmena gasova kod biljaka odvija preko ovih otvora.
- Učenici, u malim grupama/parovima, popunjavaju tabelu u koju unose primjere životinja, njihove organe za disanje i životnu sredinu u kojoj žive, i diskutuju o povezanosti između organa za disanje i sredine staništa.
- Učenici, u malim grupama/parovima, rešavaju problemsko pitanje: „Da li biljke, životinje i čovek dišu na isti način?“ Istraživanjem dolaze do zaključka da biljke razmjenjuju gasove preko lista, životinje imaju različite organe za disanje (pluća, škrge, traheje) u zavisnosti od životne sredine, a čovek diše plućima.
- Učenici, u malim grupama/parovima, putem vizuelne prezentacije upoznaju se sa procesom ishrane i diskutuju o različitom načinu ishrane kod biljaka i životinja.
- Učenici, u malim grupama/parovima, upoređuju biljke i životinje po izboru prema načinu ishrane (npr. upoređuju hrast i lava i zaključuju da se hrast hrani autotrofno, a lav heterotrofno).
- Učenici u parovima/individualno posmatraju pore na koži uz pomoć lupe i diskutuju o izlučivanju znoja, mirišu cvet i zaključuju da se mirisne supstance izlučuju, stavljaju dio biljke u plastičnu kesu i uočavaju vodenu paru – zaključuju da se višak vode eliminiše kroz list. Učenici zaključuju da i biljke i životinje eliminišu nepotrebne supstance i višak vode kroz proces izlučivanja (ekskrecije).
- Učenici, u malim grupama/parovima, istražuju pojmove nadražaj i nadražljivost, i diskutuju o nadražljivosti kod biljaka u odnosu na životinje i čovjeka. Na primjer: biljke reaguju pomoću delova na vrhu korena ili izdanaka i listova, a životinje i čovjek imaju specijalizovana čula.
- Učenici samostalno u radnom listu navode primjere nadražljivosti živih organizama na različite vrste nadražaja (biljke – svjetlost, dodir, gravitacija, voda, zagađenje; životinje – svjetlost, zvuk, miris, ukus, dodir) i zaključuju da biljke i životinje različito reaguju na nadražaje iz okoline.
- Učenici, u malim grupama/parovima, prate vizuelnu prezentaciju o vrstama razmnožavanja kod živih organizama i navode primjere za bespolno i polno razmnožavanje kod biljaka i životinja.
- Učenici, u malim grupama/parovima, slažu životni ciklus kod biljke, životinje i čoveka, diskutuju o fazama razvoja i zaključuju da svi živi organizmi rastu, razvijaju se i imaju zajedničke biološke osobine.
- Učenici, u malim grupama/parovima, nedjelju dana prije časa, sade sjeme kukuruza, pšenice, pasulja ili sočiva, posmatraju promjene u rastu i razvoju i bilježe ih u istraživački dnevnik.

Tema: **KLASIFIKACIJA ORGANIZAMA**

Ukupno časova: 35

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da:

1. klasifikuje žive organizme u sve taksonomske kategorije prema naučnoj klasifikaciji i koristi ključeve za identifikaciju radi grupisanja organizama;
2. grupiše žive organizme u pet carstava;
3. identifikuje predstavnike virusa, bakterija, protozoa, algi i gljiva i opiše ulogu mikroorganizama u proizvodnji hrane, kao razgradnika i kao izazivača bolesti;
4. imenuje i opiše najvažnije grupe biljaka i životinja prema naučnoj klasifikaciji kroz tipične predstavnike iz carstva biljaka i carstva životinja;
5. poveže složenost organa i organskih sistema sa evolutivnim razvojem organizama.

Sadržaji (i pojmovi)	Standardi ocjenjivanja
• Imenovanje živih organizama (sistematika/taksonomija, Karl Line, dvojno imenovanje, carstvo, tip, klasa, red, porodica, rod, vrsta, dihotomni ključ)	• Objašnjava potrebu za klasifikacijom i dvojnim imenovanjem živih organizama. • Klasifikuje žive organizme u sve taksonomske kategorije kroz primjere. • Grupiše žive organizme uz pomoć dihotomnog ključa na osnovu datih/određenih kriterijuma.
• Pet carstava živih organizama: Carstvo bakterija – Monera, Carstvo praživotinja i algi – Protista, Carstvo gljiva, Carstvo biljaka i Carstvo životinja • Mikroorganizmi (virusi, bakterije/monere, saprofitske, patogene, bolest, simptom, mliječne bakterije, salmonela, praživotinje, gljive, kvasci, penicilin, antibiotik)	• Identifikuje i grupiše žive organizme u pet carstava. • Identifikuje raznovrsne predstavnike koji pripadaju određenom carstvu i opisuje njihov značaj. • Razlikuje predstavnike mikroorganizama na osnovu sličnosti i razlika u veličini i građi. • Objašnjava da su virusi bezćelijske forme koje se nalaze na granici između živog i neživog. • Opisuje ulogu mikroorganizama u razgradnji organske materije, proizvodnji hrane i izazivanju bolesti. • Povezuje određeni mikroorganizam sa bolešću koju izaziva. • Objašnjava ulogu naučnika u otkrivanju značaja mikroorganizama u svakodnevnom životu.
• Carstvo biljaka – opšte karakteristike biljaka • Klasifikacija biljaka (koren, stablo, list, cvijet, plod, seme,	• Opisuje osnovne karakteristike biljaka i identifikuje organe od kojih su izgrađene. • Povezuje organ biljke sa njegovom funkcijom. • Imenuje i razlikuje veće grupe biljaka i njihove predstavnike prema naučnoj klasifikaciji.

besemenske biljke, mahovine, paprati, spore, sjemenske biljke, golosemenice, skrivenosjemenice)	• Organizuje šeme, mape ili dijagrame većih grupa biljaka prema naučnoj klasifikaciji. • Opisuje karakteristike besjemenskih biljaka kroz predstavnike mahovina i paprati. • Opisuje karakteristike sjemenskih biljaka i klasifikuje ih na golosjemenice i skrivenosjemenice. • Povezuje karakteristike određene grupe biljaka sa tipičnim predstavnicima te grupe. • Povezuje karakteristike biljaka sa njihovim značajem za ostale žive organizme (na primjer: izvor hrane, izvor kiseonika, u proizvodnji lijekova, u kozmetici i sl.).
• Carstvo životinja – opšte karakteristike životinja • Klasifikacija životinja (beskičmenjaci, suđeri, žarnjaci, mekušci, crvi, člankoviti, bodljokošci, kičmenjaci, ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari)	• Opisuje osnovne karakteristike životinja. • Imenuje i razlikuje grupe beskičmenjaka: suđeri, žarnjaci, mekušci, crvi, člankoviti, bodljokošci i njihove predstavnike prema naučnoj klasifikaciji. • Imenuje i razlikuje pet klasa kičmenjaka: ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari i njihove predstavnike prema naučnoj klasifikaciji. • Povezuje karakteristike određene grupe životinja sa tipičnim predstavnicima te grupe (na primjer: opisuje vodozemce kroz predstavnika barsku žabu i sl.). • Povezuje građu i funkciju organa i organskih sistema kod različitih grupa životinja, sa naglaskom na njihovu složenost.
Primjeri aktivnosti • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije upoznaju se sa sistematikom kao naukom i diskutuju o taksonomskim kategorijama u koje se grupišu živi organizmi. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju o Karlu Lineu i dvojnomo imenovanju živih organizama, a rezultate istraživanja dijele sa ostalim učenicima. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, sastavljaju složenicu za klasifikaciju jedne biljke i jedne životinje u sve taksonomske kategorije. Taksonomske kategorije treba da budu napisane na trakama različite boje i dužine. Najduža traka sadrži pojam carstvo, a najkraća pojam vrsta. Pri slaganju traka horizontalno, jedna iznad druge, od vrste ka carstvu, dobija se prevrnuti trougao. Na prednjoj strani se nalazi naziv taksonomske kategorije (npr. carstvo, tip, klasa, red, porodica, rod i vrsta), a na zadnjoj strani naziv kategorije kojoj pripada organizam. Primjer klasifikacije Balkanskog risa: prednja strana – carstvo zadnja strana – životinjsko carstvo, prednja strana – tip zadnja strana – kičmenjaci, prednja strana – klasa zadnja strana – sisari, prednja strana – red zadnja strana – zveri, prednja strana – porodica zadnja strana – mačke, prednja strana – rod zadnja strana – risovi, prednja strana – vrsta zadnja strana – Balkanski ris.	

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju dihotomne ključeve za poznate predstavnike iz carstva životinja ili carstva biljaka, a tačnost ključeva provjeravaju sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, grupišu kartice živih organizama u odgovarajuće carstvo, a zatim diskutuju o tačnosti grupisanja. Dio kartica sadrži sliku, a dio tekstualni opis za odgovarajuće carstvo. Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju misaonu mapu o pet carstava živih organizama i uočavaju složenost živih bića od jednostavnijih ka složenijim.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz ponuđenu vizuelnu prezentaciju ili ilustrovan materijal crtaju označene slike bakterije, virusa, cipelića/paramecijuma (kao primjer praživotinje) i jednoćelijskog kvasca (kao primjer gljive) i diskutuju o njihovoj građi i veličini.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz vizuelnu prezentaciju i mikroskopske preparate upoznaju se sa predstavnicima protista i diskutuju o njihovim sličnostima i razlikama u građi.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije i mikroskopskih preparata iz barske vode (moguće prisustvo zelenih končastih algi) upoznaju se sa predstavnicima algi i diskutuju o njihovim sličnostima i razlikama u građi i pigmentu koji sadrže.
- Učenici samostalno posmatraju kvasac i spore predstavnika iz carstva gljiva pod mikroskopom, prave skice posmatranog materijala i diskutuju o uočenim razlikama.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kreiraju poređenjsku tabelu za četiri tipa mikroorganizama, pri čemu određuju sedam karakteristika živih organizama i dokazuju da li virusi treba da se smatraju živim bićima ili ne.
- Učenici samostalno popunjavaju radni list o virusima i putem dijagrama/šeme opisuju način na koji virus napada ćeliju, ili, u malim grupama/parovima, istražuju viruse HIV i Covid-19, a rezultate istraživanja dele sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, od plastelina, gline, aluminijumske folije ili recikliranih materijala izrađuju model HIV virusa ili virusa Covid-19. Od izrađenih modela organizuju izložbu na kojoj predstavljaju virus koji su izradili i bolest koju taj virus izaziva.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, pripremaju kiselo testo od 100 g brašna i 100 mL vode u staklenoj tegli. Poklopac na tegli ne zatvaraju i teglu ostavljaju da stoji 48 časova na sobnoj temperaturi. Nakon 48 časova učenici uočavaju mehuriće i zaključuju da je to ugljen-dioksid – gas koji mikroorganizmi ispuštaju tokom disanja, povezujući ga sa rastom testa pri pripremi hljeba. Iz istog uzorka učenici posmatraju kvasne gljive pod mikroskopom i skiciraju ono što su uočili. Na taj način dolaze do zaključka da mikroorganizmi koji su stvorili kiselo testo potiču iz vazduha.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem eksperimenta istražuju razmnožavanje kvasca na različitim temperaturama i donose zaključak o optimalnoj temperaturi za razmnožavanje kvasca. Pri tome sprovode fer test sa zavisnom i nezavisnom promjenljivom. Rezultate istraživanja dijele i analiziraju sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju utjecaj temperature na razvoj buđi na parčetu hljeba. Pri tome sprovode fer test sa zavisnom i nezavisnom promjenljivom. Rezultate istraživanja dijele i analiziraju sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, postavljaju eksperiment kako bi pokazali da se „žive“ bakterije koriste za pretvaranje „slatkog“ mlijeka u kiselo mlijeko/jogurt. U mali čisti plastični sud stavljaju „slatko“ mlijeko, mjere i biljeleže pH vrijednost. U sud dodaju jednu kašiku kiselog mlijeka ili jogurta. Sud ostavljaju na toplom mjestu. Narednog dana uočavaju da je „slatko“ mlijeko promijenilo agregatno stanje. Mjere i biljeleže pH vrijednost kiselog mlijeka i dolaze do zaključka da pH vrijednost „slatkog“ mlijeka iznosi oko 6,7, a kiselog

mlijeka oko 4,5. Ovim eksperimentom dokazuju da je došlo do hemijske promjene mlijeka usled djelovanja mliječne kiseline koju su stvorile mliječne bakterije.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju putem interneta o svom omiljenom siru i izrađuju ilustrovan poster o načinu njegove proizvodnje. Ilustrovani poster predstavljaju ostalim učenicima i dolaze do zaključka da su za proizvodnju sira i drugih mlečnih proizvoda neophodne mliječne bakterije.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, prate vizuelnu prezentaciju (video sa ubrzanim snimanjem) koja prikazuje raspadanje hrane i bakterije i gljive koje razlažu otpad od lišća ili životinjski otpad. Tom prilikom zaključuju da se bakterije i gljive hrane mrtvom organskom materijom i uzrokuju njeno raspadanje.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, postavljaju eksperiment radi utvrđivanja koji tip mlijeka se najbrže kvari. U tu svrhu koriste mlijeko u prahu, pasterizovano mlijeko i mlijeko tretirano na veoma visokoj temperaturi. Uzorke ostavljaju na sobnoj temperaturi nekoliko dana, a pre i posle eksperimenta beleže boju, sastav, miris i kiselost uzoraka. Iz eksperimenta zaključuju da se pasterizovano mlijeko najbrže kvari, a mlijeko tretirano na višoj temperaturi sporije. Takođe, dolaze do zaključka da se mikroorganizmi koji kvare hranu nalaze svuda oko nas.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju poster ili prezentaciju o konkretnoj bolesti koristeći izvore informacija (štampani materijali ili materijali sa interneta), kao na primjer: dečja paraliza, boginje, Covid-19, HIV, papiloma, grip, prehlada, trovanje salmonelom, tuberkuloza, difterija, tetanus, tifus, sifilis, kolera, meningitis, kandidijaza, malarija i dr. Potrebno je da dizajniraju poster ili prezentaciju i obezbijede korisne i zanimljive informacije o bolesti. Svaki član grupe preuzima različitu odgovornost u radu, tako da svi članovi budu uključeni u izlaganje prezentacije ostatku odeljenja na narednom času. Učenici zaključuju da veliki broj bolesti izazivaju mikroorganizmi.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju na internetu sastojke za izradu sopstvenog sredstva za dezinfekciju ruku koje će testirati u eksperimentu za rast bakterija na hranljivoj podlozi. Recept za sredstvo za dezinfekciju je sljedeći: 1/3 gela od aloe vere pomeša se sa 2/3 izopropil alkohola (91%) i uliva u plastičnu bočicu. Mogu se dodati i nekoliko kapi eteričnog ulja. Tako pripremljeno sredstvo koriste za testiranje antiseptičkih svojstava.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju hranljivu podlogu od želatina ili agara u Petrijevim čašama i prave otiske prljavih prstiju, otiske prstiju očišćenih sredstvom za dezinfekciju (može da se koristi sopstveno pripremljeno sredstvo od prethodne aktivnosti) i otiske prstiju opranih sapunom. Nakon nekoliko dana upoređuju dobijene rezultate i donose zaključak o važnosti pranja ruku za uništavanje mikroorganizama.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, analiziraju rezultate eksperimenta o kvarenju različitih vrsta mleka. Potom prate vizuelnu prezentaciju (video) o radu (eksperimentu) Luja Pastera koji se odnosi na pasterizaciju i dolaze do zaključka da je pasterizacija koristan proces za očuvanje hrane. Zaključuju i da je Pasterov eksperiment značajna prekretnica u historiji biologije.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju na internetu o naučniku Aleksandru Flemingu i njegovom izuzetnom otkriću penicilina, te izrađuju ilustrovani materijal ili prezentaciju. Istraživanje predstavljaju ostalim učenicima i zaključuju da su antibiotici lijekovi koji uništavaju bakterije i da to ima veliki značaj za očuvanje zdravlja živih organizama.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, putem vizuelne prezentacije ili razgledanjem prirodnog materijala istražuju glavne karakteristike i organe kod biljaka, a rezultate svog istraživanja predstavljaju ostalim učenicima.
- Učenici samostalno, u radnom listu, povezuju organe biljke sa njihovom funkcijom. Potom diskutuju o svakom organu i funkciji koju obavlja.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kroz igru sa karticama grupišu predstavnike biljaka u odgovarajuće grupe: besjemenske, sjemenske, golosjemenice i skrivenosjemenice, i diskutuju o kriterijumima po kojima su izvršili grupisanje.
- Učenici samostalno, u radnom listu, popunjavaju šeme ili dijagrame određenih grupa biljaka i proveravaju tačnost sa ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz pomoć prirodnog ili herbarizovanog materijala opisuju karakteristike besjemenskih biljaka (mahovina i paprati) i mikroskopiraju listove mahovine i spore kod paprati.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz pomoć prirodnog ili herbarizovanog materijala opisuju karakteristike sjemenskih biljaka i grupišu ih na golosjemenice i skrivenosjemenice prema specifičnim karakteristikama u izgledu i građi predstavnika obe grupe biljaka. Na primjer: opis golosjemenica kroz predstavnika bor, opis skrivenosjemenica kroz predstavnike zeljastih biljaka (npr. visibaba, kamilica, bijela rada), žbunastih biljaka (npr. kupina, malina, lijeska, dren) i drvenastih biljaka (npr. hrast, bukva, lipa, kesten).
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju elektronski herbarijum različitih vrsta biljaka iz lokalne sredine i grupišu ih prema naučnoj klasifikaciji. Herbarijume predstavljaju ostalim učenicima, pri čemu opisuju jednog tipičnog predstavnika određene grupe biljaka.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju flajer ili brošuru o značaju biljaka za ostale žive organizme (npr. izvor hrane, izvor kiseonika, za proizvodnju lijekova, u kozmetici i sl.), koristeći IKT alatke. Radove predstavljaju ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kroz igru sa karticama grupišu predstavnike carstva životinja u odgovarajuće grupe: beskičmenjaci i kičmenjaci; grupišu beskičmenjake u šest grupa (sunđeri, žarnjaci, crvi, mekušci, člankoviti i bodljokošci), a kičmenjake u pet klasa (ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari), i diskutuju o glavnim karakteristikama na osnovu kojih je izvršeno grupisanje.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, popunjavaju radni list sa šemama, mapama i dijagramima carstva životinja prema naučnoj klasifikaciji i diskutuju o podjeli beskičmenjaka i kičmenjaka i o predstavnicima koji pripadaju tim grupama.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju određenu grupu beskičmenjaka i njihove predstavnike, a zatim rezultate istraživanja dijele sa ostalim učenicima.
- Učenici samostalno popunjavaju radni list „Ko sam ja“ u kome su putem slika predstavljeni beskičmenjaci. Učenici treba da odrede grupu kojoj pripada životinja i napišu njeno ime.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju na internetu ili u enciklopedijama o pet klasa kičmenjaka. Tom prilikom izrađuju vizuelnu prezentaciju (poster, video-materijal, PowerPoint prezentaciju) i rezultate istraživanja predstavljaju ostalim učenicima. (Na primjer: prva grupa istražuje klasu riba, druga grupa klasu vodozemaca i sl.)
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kroz igru „Tajanstvena životinja“ uče predstavnike pet klasa kičmenjaka. Jedan učenik zamišlja životinju, a ostali učenici postavljaju pitanja na koja dobijaju odgovore sa „da“ ili „ne“. Na osnovu postavljenih pitanja i odgovora učenici otkrivaju o kojoj životinji je riječ.

• Učenici samostalno popunjavaju radni list o usložnjavanju građe životinja – od najjednostavnijih jednoćelijskih organizama do najsloženijih predstavnika klase sisara, kao i o usložnjavanju pojedinih organa i organskih sistema (na primjer: razlike u izgledu skeleta, razlike u građi srca kod kičmenjaka i sl.). • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju biodiverzitet školskog dvorišta. Svi polaze sa iste početne tačke u školskom dvorištu ili lokalnom parku i kreću se u pet različitih pravaca. Njihov zadatak je da sakupe beskičmenjake u teglicama i sveže biljke koje će kasnije identifikovati i grupisati prema naučnoj klasifikaciji. Radi očuvanja biodiverziteta mogu da fotografišu organizme (biljke i životinje) i izrade elektronski album pomoću IKT alati.	
Tema: <i>KRUŽENJE MATERIJ E I ENERGIJE U PRIRODI</i> Ukupno časova: 15	
Rezultati učenja Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da: 1. razumije povezanost kruženja materije i energije u prirodi sa životnim procesima kod biljaka i životinja. 2. razlikuje pozitivne od negativnih utjecaja čovjeka na životnu sredinu i predlaže mere zaštite životne sredine u cilju ublažavanja klimatskih promjena. 3. tumači pojam održivog razvoja, prepoznaje primjere održivog razvoja i njihov uticaj na lokalnu zajednicu i društvo, te koristi inovativne i kreativne oblike djelovanja iz aspekta održivosti.	
Sadržaji (i pojmovi)	Standardi ocjenjivanja
• Ciklusi vode, ugljenika i kiseonika u prirodi (vodeni ciklus, voda, kisele kiše, ugljenik, kiseonik, ciklus ugljenika i kiseonika, fotosinteza, disanje, efekat staklene bašte, ozonska rupa, klimatske promjene, fosilna goriva)	• Razumije i objašnjava kruženje vode i njen uticaj u prirodi i na živa bića. • Objašnjava kružno kretanje ugljenika i kiseonika i prepoznaje da fotosinteza i disanje predstavljaju osnovu ciklusa ugljenika i kiseonika. • Navodi primjere negativnih pojava kao posljedicu narušavanja ciklusa u prirodi.
• Piramide ishrane i prenos energije u lancima ishrane (lanci ishrane, mreže ishrane, trofička piramida/piramida ishrane, prenos energije, energetska piramida)	• Identifikuje i imenuje članove lanca ishrane i objašnjava njihovu međusobnu povezanost preko ishrane. • Rezimira da su mreže ishrane sačinjene od više lanaca ishrane koji su isprepleteni i međusobno zavisni. • Pojašnjava hijerarhijske nivoe u lancu ishrane, u piramidi ishrane i u energetske piramidi. • Opisuje kako se vrši prenos energije kroz lanac ishrane, odnosno piramidu ishrane i energetske piramidu.
• Utjecaj čovjeka na životnu sredinu	• Opisuje vrste zagađenja vazduha, vode i zemljišta i povezuje ih sa klimatskim promjenama.

• Održivi razvoj (zagađenje vazduha, zagađenje voda, eutrofikacija, zagađenje zemljišta, biološka ravnoteža u prirodi, mjere za zaštitu životne sredine, održivi razvoj, socijalni, ekološki i ekonomski stub održivog razvoja)	• Objašnjava promjene klimatskih i bioloških uslova koje narušavaju biološku ravnotežu u prirodi. • Daje predloge mjera za zaštitu životne sredine radi ublažavanja klimatskih promjena. • Razlikuje pozitivne i negativne uticaje čovjeka na životnu sredinu. • Tumači pojam održivog razvoja i razumije tri stuba održivog razvoja. • Prepoznaje primjere održivog razvoja i njihov utjecaj na lokalnu zajednicu i društvo. • Osmišljava i koristi inovativne i kreativne oblike djelovanja sa aspekta održivosti.
Primjeri aktivnosti • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izrađuju misaone mape o kružnom kretanju vode i svoje radove predstavljaju ostalim učenicima. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, postavljaju eksperiment za kruženje vode. U kesicu sa zip-zatvaračem stavljaju malo tople vode i prehrambenu plavu boju. Kesicu zatvaraju i postavljaju na hladnu površinu (prozorsko staklo) i posmatraju procese isparavanja i kondenzacije, kao i agregatna stanja vode: tečnu vodu i vodenu paru. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju na internetu i u enciklopedijama i izrađuju poster-prezentacije o ciklusima vode, ugljenika i kiseonika. Izrađene postere predstavljaju ostalim učenicima i zaključuju da se kružnim tokom vode održava vodni bilans u prirodi, a ciklusi ugljenika i kiseonika su povezani kroz dva važna procesa – fotosintezu i disanje. • Učenici samostalno, u radnom listu, popunjavaju šematski prikaz ciklusa vode, ugljenika i kiseonika. Tačnost odgovora proveravaju sa ostalim učenicima i diskutuju o značaju ovih procesa u prirodi. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, rešavaju problemski zadatak: „Zašto je količina ugljen-dioksida u atmosferi stalna?“ Rezultati istraživanja pokazuju da ugljen-dioksid učestvuje u fotosintezi i nastaje kao produkt disanja. Učenici dele rezultate sa ostalima, diskutuju i dolaze do zajedničkog rešenja. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove ili individualno, izračunavaju svoj ugljenični otisak korišćenjem onlajn kalkulatora za ugljenični otisak. Tom prilikom zaključuju da svi ljudi, manje ili više, negativno utiču na životnu sredinu i razgovaraju o načinima na koje mogu da smanje emisiju ugljen-dioksida koju prouzrokuju načinom života i delovanjem u društvu. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izvode eksperimente za dokazivanje kiselih kiša, efekta staklene bašte i topljenja polova, koji su nastali kao posledica klimatskih promena. Prva grupa istražuje uticaj kiselog rastvora (100 mL alkoholnog sirćeta rastvorenog u 100 mL vode) na saksijsko bilje tokom 5 dana. Kiseli rastvor predstavlja kiselu kišu. Kontrolno bilje se zaliva običnom vodom. Učenici treba da uoče da kisele kiše uništavaju listove i cvetove i dovode do sušenja biljke. Druga grupa izvodi eksperiment za efekat staklene bašte. Za tu svrhu koriste dve plastične flaše sa zatvaračem. Kroz zatvarač ubacuju termometar. Prva flaša je prazna, a u drugu dodaju sodu bikarbonu i alkoholno sirće i brzo je zatvaraju. Flaše se postavljaju jedna pored druge i osvetljavaju uključenom lampom. Učenici očitavaju temperaturu termometara na početku eksperimenta i nakon 5 minuta. Zaključuju da se u flaši koja sadrži sodu bikarbonu i sirće stvara ugljen-dioksid koji brže povećava temperaturu unutar flaše u odnosu na flašu sa samo vazduhom.	

Treća grupa izvodi eksperiment za topljenje leda na polovima. Za tu svrhu koriste dve čaše i pune ih vodom do oko 2/3 zapremine. Jedan komad leda stavlja se u prvu čašu. Na drugu čašu se postavlja metalna mrežica ili drvene štapiće, pa se na njih stavlja drugi komad leda. Označavaju nivo vode u čašama markerom. Prva čaša predstavlja led u moru, a druga kopneni led. Nakon što se led otopi, ponovo se očitava nivo vode u čašama. Učenici dolaze do zaključka da je nivo vode u drugoj čaši, koja predstavlja kopneni led, veći, što ukazuje da je on uzrok porasta nivoa vode u morima i okeanima.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju na internetu o ozonu, ozonskom omotaču i ozonskim rupama. Svoja istraživanja prezentuju ostalim učenicima i dolaze do zaključka da je najveće oštećenje ozonskog omotača i pojava ozonskih rupa posledica prekomerne upotrebe fosilnih goriva.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, kreiraju lance ishrane, označavaju članove lanca ishrane i objašnjavaju povezanost članova preko ishrane.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, popunjavaju radni list sa mrežama ishrane i otkrivaju da su mreže ishrane sastavljene od više lanaca ishrane koji su međusobno isprepleteni i zavisni jedni od drugih. Tačnost odgovora proveravaju sa ostalim učenicima.
- Učenici u parovima izrađuju šeme piramida ishrane i energetskih piramida i diskutuju o njihovim hijerarhijskim nivoima, o prenosu energije i zaključuju da se energija smanjuje kako se prenosi ka krajnjim članovima lanca ishrane, odnosno piramide ishrane..
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju uzroke i posledice zagađenja vode, vazduha i zemljišta i diskutuju o merama za njihovu zaštitu. Svaka grupa izrađuje prezentaciju i rezultate svog istraživanja prezentuje ostalim učenicima.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, izvide eksperiment za zagađenje vode veštačkim đubrivima i pojavu eutrofikacije. U tu svrhu uzimaju dve plastične flaše. Jednu flašu pune vodom iz česme, a drugu flašu pune vodom iz reke, bara ili jezera (iz prirodnog izvora). U obe flaše dodaju po pola kašičice veštačkog đubriva. Nakon nedelju dana uočavaju da je voda u drugoj flaši zamućena (počele su da se razmnožavaju alge) i dolaze do zaključka da su veštačka đubriva ubrzala proces razmnožavanja algi.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, rešavaju problemska pitanja u vezi sa zagađenjem vode, vazduha i zemljišta i predlažu mere zaštite. Za ovu aktivnost učenici mogu da koriste ideje iz „Zelenog paketa“.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, sprovode školsku kampanju o pozitivnim i negativnim uticajima čoveka na životnu sredinu s ciljem podizanja ekološke svijesti kod svih učenika u školi. U tu svrhu, jedan dio učenika izrađuje flajere i brošure, drugi dio osmišljava parole koje postavljaju na vidljivim mestima u školi, a treći dio učenika prezentuje pred učenicima iz drugih odeljenja. Tom prilikom dolaze do zaključka da negativni uticaji čoveka u velikoj mjeri doprinose promeni klimatskih uslova i narušavanju biološke ravnoteže u prirodi.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, istražuju pojam održivog razvoja i njegova tri stuba: socijalni, ekološki i ekonomski stub kao nosioce održivog razvoja društva. Učenici dolaze do zaključka da kvalitetan život i održivi razvoj predstavljaju zbir socijalnih faktora (ljudsko zdravlje i dobrobit), ekonomskih faktora (unapređenje ekonomskog statusa ljudi) i ekoloških faktora (briga o životnoj sredini).
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, rešavaju problemsko pitanje: „Kako da učinimo naš život održivim“, pri čemu diskutuju o aktivnostima koje se mogu primeniti sa aspekta održivosti, kao na primjer: reciklaža, ponovna upotreba proizvoda, korišćenje ekološkog prevoza, upotreba energetski efikasnih uređaja, uzgoj hrane, kupovina hrane od lokalnih proizvođača, volontiranje u ekološkim akcijama, šetnje u prirodi, vožnja bicikla i slično.

- Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju različite zadatke s ciljem da dobiju više ideja kako da deluju inovativno i kreativno sa aspekta održivosti. Jedna grupa može da radi na temi „Ekološki superheroji“ gdje treba da izaberu svoju ekološku misiju i da razrade plan za rješavanje ekoloških izazova u svom mestu stanovanja. Druga grupa može da radi na osmišljavanju „Ekološkog dizajna škole“, gdje treba da osmisle svoju školu kao ekološki prijatno mjesto. Oni mogu da razmatraju načine kako da sačuvaju energetske resurse i vodu, da integrišu obnovljive izvore energije i da stvore zelene zone za učenje. Treća grupa može da ponudi „Zelena rješenja“, odnosno da dizajnira i predstavi projekte za rješavanje održivih izazova u svojoj zajednici. To može da obuhvata projekte za čistu životnu sredinu, uvođenje obnovljivih izvora energije ili unapređenje zdravlja stanovništva. Četvrta grupa može da radi na temi „Zelena tehnologija i inovacije“, gdje imaju zadatak da isprobaju digitalne alate (igre, virtuelna stvarnost, vještačka inteligencija i sl.) s ciljem da nauče značaj održivog življenja i djelovanja uz pomoć tehnologije prilikom rješavanja određenih ekoloških izazova.

INKLUZIVNOST, RODNA RAVNOPRAVNOST/OSETLJIVOST, INTERKULTURALNOST I MEĐUPREDMETNA INTEGRACIJA

Nastavnik obezbeđuje inkluzivnost uključivanjem svih učenika u sve aktivnosti tokom časa. Istovremeno, omogućava svakom detetu da bude kognitivno i emocionalno angažovano korišćenjem odgovarajućih metodičkih pristupa (individualizacija, diferencijacija, timski rad, podrška saučenika). U radu sa učenicima sa smetnjama u razvoju primenjuje individualni obrazovni plan (sa prilagođenim ishodima učenja i standardima ocenjivanja) i kad god je to moguće koristi dodatnu podršku drugih ljudi (ličnih i obrazovnih asistenata, obrazovnih medijatora, volontera tutora i profesionalaca iz škola sa resursnim centrom). Redovno prati sve učenike, posebno one iz osetljivih grupa, kako bi blagovremeno uočio poteškoće u učenju, ohrabrio ih i podržao u postizanju rezultata učenja.

U toku realizacije aktivnosti nastavnik se podjednako odnosi i prema dječacima i prema djevojčicama, vodeći računa da im ne dodjeljuje rodno stereotipne uloge. Prilikom formiranja radnih grupa nastoji se osigurati ravnoteža u pogledu polova. Prilikom odabira dodatnih nastavnih materijala koristi ilustracije i primjere koji su rodno i etnički/kulturno osjetljivi i podstiču rodnu ravnopravnost, odnosno promovišu interkulturalnost.

Kad god je to moguće, nastavnik koristi integraciju tema/sadržaja/koncepta u planiranju i realizaciji nastave. Integracija omogućava učenicima da uključe perspektive drugih predmeta u ono što proučavaju u ovom predmetu i da povežu znanja iz različitih oblasti u cjelinu.

OCJENJIVANJE POSTIGNUĆA UČENIKA

Da bi omogućio učenicima da postignu očekivane standarde ocenjivanja, nastavnik kontinuirano prati aktivnosti učenika tokom nastave i učenja i prikuplja informacije o napredovanju svakog učenika. Za učešće u aktivnostima učenici dobijaju povratnu informaciju u kojoj se ukazuje na stepen uspješnosti u realizaciji aktivnosti/zadatka i daju se pravci za unapređenje (formativna ocjena). U tu svrhu nastavnik ih prati i ocjenjuje:

- usmeni odgovori na pitanja nastavnika ili drugova iz razreda,
- istraživačke aktivnosti tokom kojih učenik posmatra, predviđa, prikuplja podatke, mjeri, evidentira, analizira, prezentuje rezultate (tabelama, dijagramima, grafikonima), prezentuje ih i izvodi tačne zaključke,
- praktično izvođenje eksperimenata,
- radovi (ilustracije, prezentacije, modeli itd.),
- pisani izvještaji sa podacima iz sprovedenih istraživanja,
- domaći zadatak i
- odgovore na kvizove i kratke testove koji su dio nastave.

Po završetku obrade svake teme, učenik dobija brojčanu sumativnu ocjenu za postignute standarde ocjenjivanja. Sumativna ocjena se formira kao kombinacija rezultata postignutog na testu znanja i ocjene napretka utvrđene putem različitih tehnika formativnog ocjenjivanja. Tokom i na kraju školske godine učenik dobija brojčane ocjene.

Početak implementacije nastavnog plana i programa	školska 2025/2026 godina
Institucija/nosilac programa	Biro za razvoj obrazovanja
Saglasno članu 30, stav 3 Zakona o osnovnom obrazovanju („Službeni list Republike Sjeverne Makedonije” br. 161/19 i 229/20) ministrica obrazovanja i nauke je donijela nastavni program iz predmeta <i>Biologija</i> za VII razred.	br. 12-5706/10 30.12.2024. godina Ministrica obrazovanja i nauke, prof. d-r Vesna Janevska, s.r. _____