

NAČINI, POSTUPCI I ELEMENTI VREDNOVANJA UČENIKA U NASTAVI BIOLOGIJE ŠKOLSKA GODINA 2022./2023.

1. UVODNE NAPOMENE:

U dalnjem tekstu navedeni su načini, postupci i elementi vrednovanja učenika u nastavi biologije. Navedeni suplementi vrednovanja usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i razine ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Prilikom izrade kriterija vodili smo se kurikulumom nastavnog predmeta biologije, Pravilnikom o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, NN112/2010; Pravilnikom o izmjenama i dopuni Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnim i srednjim školama, NN 82/2019.

2. VREDNOVANJE

Vrednovanje će biti učestalo, različito i redovito tijekom školske godine i bazirano na tri pristupa vrednovanja, vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenoga. Tri pristupa vrednovanju koji se međusobno razlikuju s obzirom na svrhu vrednovanja i na raznolike metode vrednovanja. Dva pristupa vrednovanju imaju formativnu svrhu, vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje. Tim pristupima prikupljaju se informacije o učenju učenika i o vlastitom poučavanju. Njihova svrha je unapređivanje učenja i prilagođavanje poučavanja. Treći pristup, vrednovanje naučenog, ima sumativnu svrhu. Taj pristup upotrebljava se za ocjenjivanje i izvješćivanje o postignućima i napredovanju učenika na kraju određenoga razdoblja (teme, polugodišta, razreda) u odnosu na određene odgojno-obrazovne ishode. Nakon formativnog vrednovanja učitelj procjenjuje ostvarenost planiranih ishoda sumativnim pristupom, odnosno vrednovanjem naučenog.

Cilj vrednovanja nije samo ocjena, već praćenje napredovanja učenika, njegova individualnoga razvoja te usmjeravanje i poticanje učenika kako bi postigao maksimalne rezultate sukladno svojim sposobnostima.



Slika 1. Metode vrednovanja

2.1. FORMATIVNO VREDNOVANJE

Ne rezultira brojčanom ocjenom u ocjenskoj rešetci.

Vrednovanje ZA učenje tijekom procesa učenja – procjena učitelja temeljem koje učenici i roditelji dobivaju povratnu informaciju o tijeku i uspješnosti procesa učenja i smjernice za nastavak što uspješnijeg procesa učenja.

Metode vrednovanja za učenje:

- ✓ razgovor, pitanja i odgovori
- ✓ sudjelovanje u razrednim raspravama ili u raspravama u skupinama- vrednuju se izneseni argumenti
- ✓ riješenost nastavnih listića
- ✓ provjera domaćega rada
- ✓ rezultati online kviza
- ✓ procjenjivanje rada na tekstu ili online sadržaju
- ✓ opažanje učenikova ponašanja tijekom rada (individualnoga ili u skupini)

Vrednovanje prema dogovorenim kriterijima:

- ✓ izrađenog modela i/ili crteža
- ✓ zaključaka provedenog promatranja
- ✓ izvedbe pokusa ili istraživanja prema pisanim protokolima
- ✓ izvješća o provedenom istraživanju
- ✓ konceptualne i/ili umne mape ili drugog grafičkog organizatora znanja
- ✓ mape učenja (portfolio učenika)
- ✓ kratke pisane provjere znanja ili on-line provjere znanja
- ✓ sudjelovanja u igri za učenje
- ✓ sudjelovanja u igri uloga
- ✓ refleksije

Vrednovanje KAO učenje tijekom procesa učenja – procjena učenika o vlastitom učenju, strategijama učenja, rezultatima učenja i kvaliteti naučenog što jednako onda mogu primjeniti i na vrednovanje drugih(vršnjačko vrednovanje):

- ✓ osvrt na izrađenu mapu učenja (portfolio učenika)
- ✓ izrada dnevnika učenja (prema uputama učitelja)
- ✓ rješavanje zadataka iz zbirki ili s dostupnih internetskih stranica
- ✓ samovrednovanje u domaćem i/ili školskom radu
- ✓ samovrednovanje grupnih projekata
- ✓ samoanaliza
- ✓ vršnjačko vrednovanje
- ✓ refleksije

2.2. POVRATNA INFORMACIJA U VREDNOVANJU ZA UČENJE (bilješka)

Bilješke učitelja o učeniku su povratna informacija učeniku, roditelju i samomu učitelju o svim aktivnostima učenika, razvoju stavova, procesima učenja, kreativnome i samostalnome mišljenju, suradnji i radu u paru i/ili skupini, donošenju valjanih odluka, vršnjačkome vrednovanju i samovrednovanju. U praćenju učenika potrebno je pozornost usmjeriti na elemente te kompetencije. Broj bilješki nije određen.

Jasna, konkretna i smislena povratna informacija učeniku bitna je pri svakom obliku vrednovanja, a osnovna je podrška formativnom vrednovanju za učenje i vrednovanju kao učenje (sl.4.). Služi za praćenje i usmjeravanje napredovanja učenika. Da bi potaknuli i zadržali motiviranost učenika važno je u izvještavanju uvijek započeti od onoga što je učenik napravio dobro, a potom navesti ono na čemu mora još raditi te dati kvalitetne sugestije i ohrabrenje za napredovanje. Učenici će u svakome trenutku znati kriterije prema kojima će se njihov rad vrednovati. Jasni kriteriji i kvalitetne povratne informacije o napretku mogu djelovati kao snažan poticaj za rad.

POVRATNA INFORMACIJA U VREDNOVANJU KAO UČENJE

Vrednovanje kao učenje oblik je formativnog vrednovanja u kojem tijekom procesa vrednovanja učenici uče o vlastitome načinu učenja. S razvojem vještina samovrednovanja, učenici će naučiti kako osvijestiti vlastiti napredak te kako si postaviti ciljeve i upravljati procesom učenja. To znači da će učenik postupno razumjeti vlastite postupke i smisao učenja.

Na taj se način potiče razvoj učenikova samostalnog i samoreguliranog pristupa učenju. To je oblik partnerstva učenika i učitelja, u kojemu učenik razvija vještina upravljanja svojim učenjem (postavlja vlastite ciljeve, planira buduće učenje, razvija vještine samovrednovanja i vršnjačkoga vrednovanja potrebne za postizanje tih ciljeva), razvija osjećaj odgovornosti za vlastito učenje, samokritičnost i samopouzdanje.

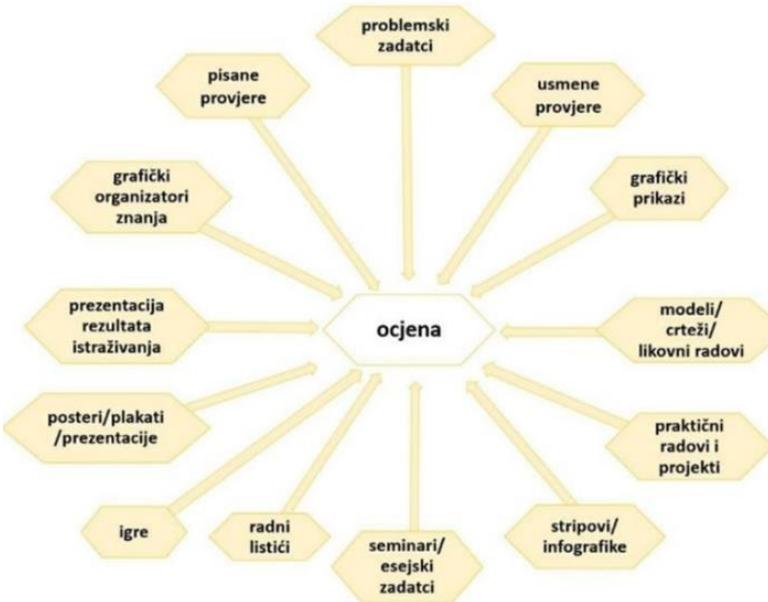
2.3. SUMATIVNO VREDNOVANJE

Rezultira brojčanom ocjenom (1 – 5) u ocjenskoj rešetci.

Vrednovanje NAUČENOГ tijekom i nakon procesa učenja (npr. tijekom i na kraju obrade teme, na kraju nastavne godine) – procjena učitelja o rezultatima učenja i kvaliteti naučenog:

- ✓ razgovor, pitanja i odgovori (usmeni odgovori)
- ✓ rješavanje zadataka pisane provjere znanja (sve tri kognitivne razine – I. 30%, II. 60%, III. 10%)
- ✓ prilagoditi težinu zadataka učenicima (učenici s teškoćama)
- ✓ problemski zadaci mogu biti i za učenika s nižom razinom razumijevanja
- ✓ rješavanje problemskih zadataka
- ✓ tumačenje grafičkih organizatora znanja i/ili tablično/grafički prikazanih rezultata znanstvenih istraživanja
- ✓ izvedba pokusa ili istraživanja prema pisanom protokolu
- ✓ obrazloženje izведенog pokusa ili istraživanja
- ✓ izrada izvješća i/ili primjene znanja o provedenom istraživanju prema unaprijed utvrđenim kriterijima
- ✓ izrada konceptualnih i/ili umnih mapa, križaljki, pitalica, rebusa, kvizova, stripova, infografika prema unaprijed utvrđenim kriterijima
- ✓ pisanje sastavka na određenu temu prema unaprijed zadanim smjernicama i utvrđenim kriterijima
- ✓ izrada plakata, prezentacija, seminara prema unaprijed utvrđenim kriterijima

Pri svakom vrednovanju će se voditi računa o primjeni različitih metoda vrednovanja. Primjenjene metode trebaju rezultirati dovoljnom količinom kvalitetnih dokaza kako bi se donijele valjane procjene o procesu i rezultatima učenja. Učenika će se pratiti tijekom cijele godine opisnim i brojčanim ocjenama prema elementima vrednovanja usvojenost prirodoslovnih/bioloških koncepata i prirodoznanstvene kompetencije, koji se definiraju u e-imeniku. Osim uobičajenoga usmenog ispitivanja i pisanih provjera znanja učitelj bi trebao okoristiti svaku aktivnost učenika da prikupi što više podataka o uspjesima učenika i njegovom napredovanju.



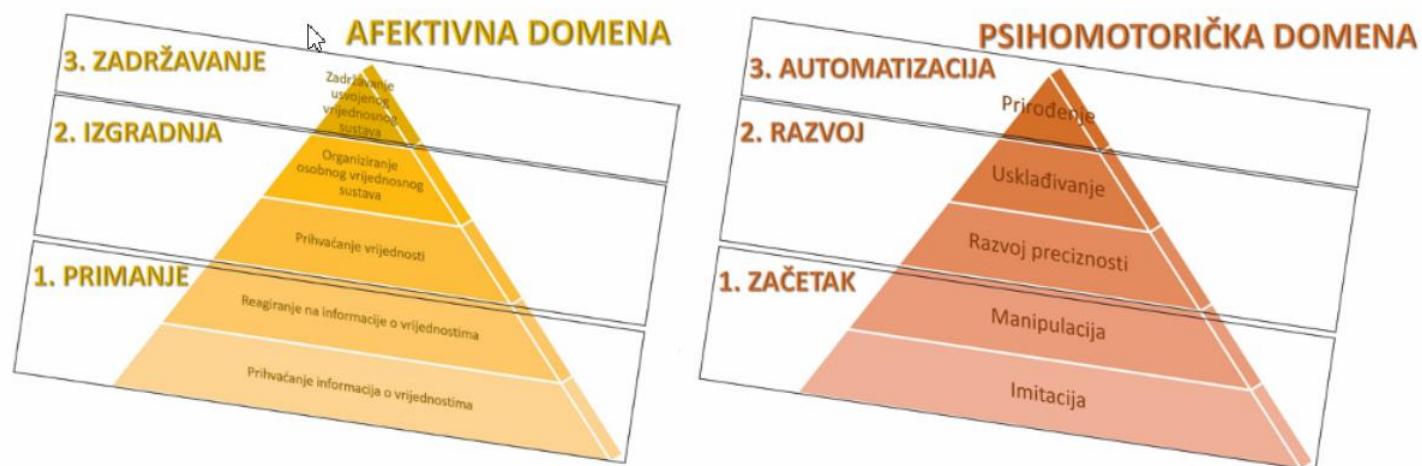
Slika 2. Metode i aktivnosti vrednovanja naučenoga. Izvor: Vrednovanje kao dio kurikulumskoga kruga, Loomen

3. POVEZANOST ISHODA S VREDNOVANJEM

Učiteljice će objektivno utvrđivati opseg i kvalitetu usvojenog znanja. Početna točka u vrednovanju su definirani obrazovni ishodi učenja koji se želi zadatkom/pitanjem provjeriti i određivanje kognitivne razine (Crooks, 1988.) na kojoj se usvojeno znanje želi provjeriti. Zadaci/pitanja koji provjeravaju znanje na nižim kognitivnim razinama provjeravaju u pravilu samo jedan ishod učenja. Zadaci viših kognitivnih razina provjeravaju nerijetko više ishoda učenja, ali je od osobite važnosti da su svi ishodi koje provjerava jedan zadatak vezani uz izgradnju istog koncepta (Begić i sur, 2019.). Neovisno o metodi vrednovanja, vrednuju se znanja različitih kognitivnih razina (sl.3.), ali i vještine (sl.4.). Razvijaju se stavovi na načelima općega dobra, ali se vrednovati može samo njihova argumentacija. Pitanja postavljena učenicima bit će primjerena, različite težine i kognitivnih razina prema Crooksu, 1988.



Slika 3. Kognitivne razine kao prilagođena taksonomija kognitivnog ponašanja (Crooks, 1988; Bloom, 1956; Anderson i Krathwohl, 2001; Forehand, 2005) , preuzeto iz Metodičkog priručnika za Biologiju



Slika 4. Vještine

Sva tri pristupa vrednovanja su kriterijska. Kriterijsko vrednovanje podrazumijeva procjenu razine postignuća učenika u odnosu na kriterije ostvarenosti (usvojenosti) odgojno-obrazovnih ishoda, a ne prema uradcima ostalih učenika u razredu.

Kriteriji vrednovanja očekivane su razine postignuća učenika u određenome trenutku tijekom odgojno-obrazovnoga procesa koje u pravilu određuje učitelj. Kao pomoć pri vrednovanju učiteljice/učitelji se koriste ostvarenosti (usvojenosti) odgojno-obrazovnih ishoda na razini „dobar“ definiranoj prema kurikulumu (pogledaj razine ostvarenosti ishoda). Radi lakšeg razumijevanja u priloženim tablicama navedene su i ostale razine ostvarenosti ishoda: zadovoljavajuća, vrlo dobra i iznimna (pogledaj razine ostvarenosti ishoda).

Kao pomoć pri vrednovanju učiteljice se koriste razinama ostvarenosti (usvojenosti) odgojno-obrazovnih ishoda (sl.5.).

Razine postignuća - učenja (Crooks)	Razine (Bloom)	Ključni glagoli
1. Reprodukcija i literarno razumijevanje	1. DOSJETITI SE (Znanje)	prepoznati, pokazati, pronaći, označiti, povezati, dopuniti, smjestiti, poredati, imenovati, navesti, nabrojati, reći tko, kada, gdje, zašto, koliko, definirati, citirati, ponoviti, opisati
2. Konceptualno razumijevanje i primjena	2. SHVATITI (Razumijevanje) 3. PRIMIJENITI (Primjena)	izraziti, ispričati/napisati svojim riječima, izvijestiti, opisati, sažeti, proširiti, preoblikovati, pretvoriti, prevesti, izraziti formulom, rastumačiti, objasniti, raspraviti, obrazložiti, dokazati, dati primjer, procijeniti, izračunati, predvidjeti, razvrstati, smjestiti, izdvjediti, istaknuti, (aktivno) sudjelovati demonstrirati, dramatizirati, pokazati (postupak), dokazati, provesti (pokus), izvršiti, upotrijebiti, primijeniti, koristiti, prikazati (grafički), izvesti (formulu), prikazati u kratkim crtama, prilagoditi, promijeniti, dovršiti, otkriti, rješiti (problem), predložiti (rješenje), isplanirati, izabrati, napraviti, izračunati, procijeniti, napisati, razvrstati, svrstati, sastaviti
3. Rješavanje problema	4. ANALIZIRATI (Analiza) 5. PROSUDIVATI (Evaluacija) 6. STVARATI (Sinteza)	rastaviti, raščlaniti, razdijeliti, pronaći, izdvjediti, istaknuti, prepoznati neizrečene prepostavke, opravdati, protumačiti, objasniti, usporediti, razlikovati, suprotstaviti, komentirati, kritizirati, saopćiti, izvijestiti, raspraviti, razvrstati, svrstati, grupirati, rasporediti, poredati, organizirati, urediti, oblikovati, grafički prikazati, napraviti pokus, ispitati, istražiti, provjeriti, preispitati, procijeniti, proračunati, odrediti važnost podataka, prekontrolirati, dovesti u vezu, prepostaviti, razlikovati uzrok i posljedicu, odgovoriti "što ako?", zaključiti provjeriti, prosuditi (primjereno zaključka), procijeniti, ocijeniti, izmjeriti, odrediti vrijednost, utvrditi, odmjeriti, vrednovati, usporediti, razlikovati, kritizirati, raspraviti, diskutirati, preispitati, dokazati, uvjeriti, obraniti stav, opravdati, poduprijeti, zastupati mišljenje, istražiti, odlučiti, izabrati mogućnost, odabrat, preporučiti, otkloniti, poredati (s obzirom na važnost), rangirati, stupnjevati, prepostaviti, predvidjeti, zaključiti, reći zašto, izvesti zamisliti, dizajnirati, razviti, stvoriti, izmisliti, smisliti, izumiti, konstruirati, kreirati, proizvesti, izazvati, formulirati (hipotezu), predvidjeti, prognozirati, prirediti, pripremiti, propisati, napraviti plan, skicirati, predložiti, objediniti, kombinirati, skupiti, sastaviti, sklopiti, spojiti, povezati, složiti, skladati, komponirati, sabrati, organizirati, preuređiti, promijeniti, presložiti, preraditi, poboljšati, kompilirati, voditi, upravljati, podnijeti, iznijeti, predočiti, postaviti (teoriju), poopćiti

Slika 5. Razine postignuća – učenja prema Crooks-u

4. ELEMENTI VREDNOVANJA – BIOLOGIJA

U nastavnom predmetu Biologija koriste se dva elementa vrednovanja neovisno o metodi kojom su informacije prikupljene:

- usvojenost bioloških koncepata
- prirodoznanstvene kompetencije.

Usvojenost bioloških koncepata obuhvaća znanja svih kognitivnih razina koja je učenik stekao u skladu s odgojno-obrazovnim ishodima definiranim u kurikulumu bez obzira na način provjeravanja znanja (usmeno ili pisano). U sklopu ove sastavnice vrednuje se poznavanje temeljnih pojmove i stručnoga nazivlja, razumijevanje pojava i procesa, uz objašnjavanje međuodnosa i uzročno-posljedičnih veza u živome svijetu te kompleksne međuvisnosti žive i nežive prirode, primjena znanja i rješavanje problemskih zadataka pomoću usvojenoga znanja.

U elementu **prirodoznanstvene kompetencije** vrednuju se vještine i sposobnosti koje je učenik stekao te praktična primjena teoretskoga znanja ili praćenjem njegovih aktivnosti i/ili rezultata tih aktivnosti. To mogu biti praktični radovi, prezentacije, referati, posteri, seminarski radovi, kao i prikazi rezultata radova, istraživanja, zaključaka i sl. Prema definiranim odgojno-obrazovnim ishodima, vrednuju se postupci i procesi pri istraživanju, učenikovoj sposobnosti da prikaže dostupne podatke o nekoj pojavi ili procesu, da raspravlja s različitim gledišta, smisleno raščlaniti problem, prikaže međuodnose u sklopu pojave, riješi postavljeni problem na temelju uvježbanih modela ili uoči pogreške i predloži vlastita rješenja.

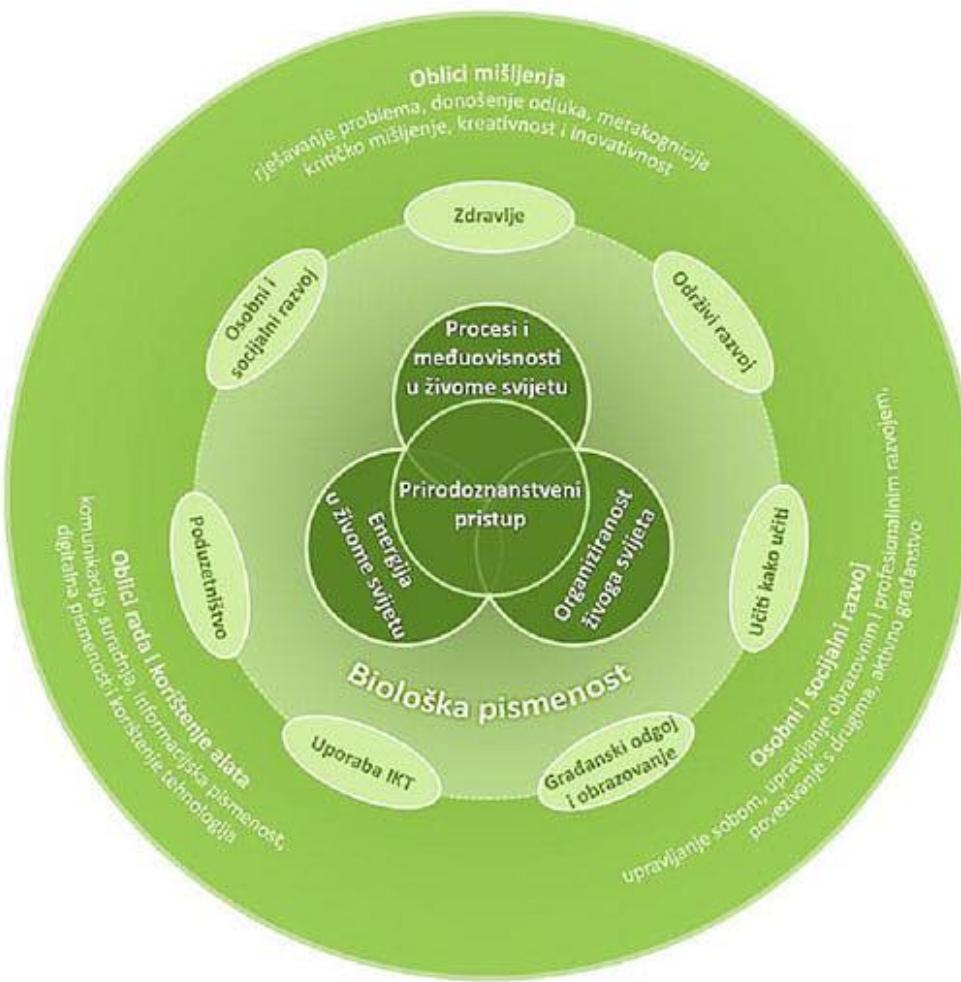
4.1. Usvojenost bioloških koncepata

- Metoda usmene provjere znanja
- Metoda pisane provjere znanja

Oblik provjere učeničkih postignuća unutar ovog elementa može biti pisani i usmeni odgovor. Usmeno provjeravanje može se provoditi na svakom nastavnom satu, bez obaveze najave (sukladno s postojećim zakonskim odredbama), dok se pisani ispit najavljuje sukladno zakonskim odredbama. Prigodom uvodnog ponavljanja prethodno obrađenih sadržaja moguće je ocijeniti dio učenika. Sam naziv prve sastavnice upućuje na to da se teži usvajanju koncepata (temeljnih znanja na razini konceptualnog razumijevanja), a ne znanja na reproduktivnoj razini.

Na najnižoj razini ova sastavnica podrazumijeva razumijevanje temeljnih pojmove te usvojenost i pravilnu primjenu osnovne stručne terminologije, bez koje se ne mogu nadograđivati nova znanja. Više razine obuhvaćaju razumijevanje pojava, procesa i međuodnosa, objašnjavanje međusobnih utjecaja različitih čimbenika u prirodi, uočavanje uzročno-posljedičnih veza i kompleksne međuvisnosti žive i nežive prirode.

MAKROKONCEPTI: A – Organiziranost živoga svijeta, B – Procesi i međuvisnosti u živome svijetu, C – Energija u živome svijetu i D – Prirodoznanstveni pristup



Slika 6. Osnovne smjernice pri poučavanju Biologije

Odgajno-obrazovni ishodi u 7. razredu osnovne škole

MAKROKONCEPT A: ORGANIZIRANOST ŽIVOG SVIJETA

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ A.7.1. Uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića		Uspoređuje najvažnija obilježja jednostaničnih i višestaničnih organizama. Povezuje brojnost stanica s veličinom organizma. Primjenjuje odgovarajuće alate za proučavanje stanica/organizama. Objavljava odnos površine i volumena povezujući ga s ekonomičnosti građe organizma i preživljavanjem.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Razlikuje jednostanične i višestanične organizme; prepoznaže princip ekonomičnosti u omjeru površine i volumena živih struktura.	Povezuje brojnost stanica s veličinom organizma; opisuje princip ekonomičnosti u omjeru površine i volumena živih struktura.	Raspravlja o razlikama/sličnostima jednostanične i višestanične organizacije; objavljava princip ekonomičnosti u omjeru površine i volumena živih struktura.	Raspravlja o prednostima/nedostatcima jednostanične i višestanične organizacije; povezuje odnos površine i volumena s preživljavanjem organizma.
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ A.7.2. Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama		Opisuje zajednička obilježja živih bića. Opisuje građu stanice s njezinom zadaćom. Prepoznaže osnovne uloge organela stanice. Opisuje specifičnosti bakterijske stanice. Povezuje sastav krvi s njezinim ulogama. Razlikuje organizacijske razine u prirodi. Razlikuje organizacijske razine višestaničnoga organizma. Opisuje položaj važnijih organa u tijelu, na primjeru ljudskoga organizma. Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe. Opisuje virusе kao infektivne čestice koje se mogu umnožavati samo u živome biću. Uspoređuje temeljna obilježja predstavnika različitih skupina živih bića.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaže zajednička obilježja živih bića, osnovne dijelove stanice/organizma, uloge i položaj	Opisuje zajednička obilježja živih bića, osnovne dijelove stanice/organizma, uloge i položaj najvažnijih organa te osnovne značajke građe odabranih	Raspravlja o razlikama/sličnostima jednostanične i višestanične organizacije; objavljava princip ekonomičnosti u omjeru	Raspravlja o prednostima/nedostatcima jednostanične i višestanične organizacije; povezuje odnos površine i

najvažnijih organa te osnovne značajke građe odabranih skupina	skupina.	površine i volumena živih struktura.	volumena s preživljavanjem organizma.
---	----------	--------------------------------------	---------------------------------------

SADRŽAJ

- ustrojstvo na razini organizma (stanica – tkivo – organ – organski sustav – organizam)
- najvažnija obilježja jednostaničnih i višestaničnih organizama
- makroskopske i mikroskopske veličine u živome svijetu
- odnos volumena i površine u živim organizmima
- obilježja živih bića
- stanično ustrojstvo živih organizama i građa stanice (jezgra, stanična membrana i stijenka, citoplazma, kloroplasti, mitohondriji, vakuola)
- osnovne specifičnosti bakterijske stanice (neoblikovana jezgra)
- virusi kao infektivne čestice
- organizacijske razine u prirodi (biosfera – ekosustav – životna zajednica – populacija – jedinka)
- organizacijske razine višestaničnoga organizma (organizam – organski sustav – organ – tkivo – stanica)
- podjela poslova unutar stanice/organizma
 - smještaj, građa i uloga organa/organskih sustava zaduženih za prehranu, disanje, kretanje, prijenos tvari i zaštitu organizama
 - povezanost građe stanice/organizma s ulogom koju obavlja
 - temeljna obilježja organiziranosti predstavnika bioloških domena i različitih skupina živih bića

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Usporedbu građe jednostaničnoga i višestaničnoga organizma temeljiti na razlici u broju stanica i podjeli rada među stanicama. Naglasak staviti na razumijevanje principa građe. Povezanost odnosa volumena i površine te ekonomičnosti građe moguće je objasniti na sljedećim primjerima: plućni mjehurići, crijevne resice, listići škrga, igličasti listovi. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- proučavanje stanica/organizama uporabom optičkih pomagala (lupa, mikroskop, dalekozor i dr.)
- korištenje videoisječaka (ekonomičnost građe tijela – odnos volumena i površine)
- izvođenje eksperimenata (odnos površine i volumena tijela, npr. ista količina vode neće jednako brzo ispariti iz posuda različitoga oblika).

Umnožavanje virusa povezati sa širenjem bolesti, pri čemu ne treba objašnjavati proces njegova umnožavanja. Temeljna obilježja organiziranosti usporediti kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta (arheje, bakterije, protisti, gljive, biljke, životinje). U usporedbi temeljnih obilježja skupine odabrati, po mogućnosti, predstavnike skupina koji su učenicima bliski i lako prepoznatljivi te odabrati samo obilježja skupine koja su nužna za razumijevanje općega plana građe i funkcioniranja organizma/predstavnika te skupine. Komparativni i egzemplarni pristup poučavanja kombinirati s preglednim prikazom razvojnog stabla živoga svijeta u svrhu sistematiziranja i povezivanja znanja o karakterističnim skupinama. Na taj će način učenici steći predodžbu o položaju glavnih sistematskih skupina i njihovu međusobnom odnosu. Naglasak staviti na razumijevanje povezanosti usložnjavanja građe s razvojem novih svojstava. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- promatranje modela stanica i mikroskopiranje stanica/tkiva
- izvođenje eksperimenta
- proučavanje građe organa/organskih sustava na prirodnome materijalu/modelima
- korištenje simulacija/animacija anatomske građe i funkcioniranja različitih organa/organizama.

MAKROKONCEPT B: PROCESI I MEĐUOVISNOSTI U ŽIVOME SVIJETU

ODGOJNO-OBRZOZNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ B.7.1. Uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta		Povezuje prehranu organizama i izmjenu plinova s energetskom opskrbom kao preduvjetom za preživljavanje i opstanak. Objasnjava ulogu kretanja u preživljavanju organizma. Objasnjava ulogu pokrova tijela različitih organizama. Objasnjava važnost produkata kožnih i probavnih žljezda. Uspoređuje ulogu optjecajnoga sustava životinja i provodnoga sustava biljaka. Uspoređuje izmjerene vrijednosti krvnoga tlaka i pulsa u mirovanju i nakon aktivnosti. Povezuje najvažnija svojstva vode s njezinim ulogama u organizmu uspoređujući procese primanja i provođenja u različitim organizama. Predviđa smjer kretanja čestica opisujući ulogu prijenosa kroz staničnu membranu. Prepoznaće ulogu obrambenoga sustava organizma u preživljavanju.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće osnovne uloge organskih sustava u preživljavanju organizma; opisuje smjer prijelaza tvari kroz staničnu membranu na poznatome primjeru.	Opisuje uloge organskih sustava u preživljavanju organizma; prepoznaće povezanost svojstava vode s prijenosom tvari kroz membranu.	Objasnjava uloge organskih sustava u pravilnome funkcioniranju organizma; predviđa smjer kretanja čestica kroz staničnu membranu povezujući transport tvari s komunikacijom stanice i okoline.	Uspoređuje načine funkcioniranja različitih organizama povezujući ih s preživljavanjem; predviđa smjer kretanja čestica kroz staničnu membranu povezujući ga s funkcioniranjem organizma.
ODGOJNO-OBRZOZNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ B.7.2. Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite		Povezuje životne navike i rizične čimbenike s ozljedama i razvojem bolesti ukazujući na važnost prevencije i pružanja prve pomoći primjenjujući odgovarajuće postupke. Povezuje uloge vitamina i minerala s posljedicama njihova manjka/nedostatka. Prepoznaće znakove koji upućuju na poremećaje i ozljede sustava organa za kretanje. Razlikuje vrste krvarenja ukazujući na potrebu brzoga pružanja prve pomoći. Opisuje postupke pružanja prve pomoći zbog krvarenja ističući važnost poznавanja krvnih grupa kod transfuzije. Prepoznaće važnost samozaštite pri pružanju prve pomoći. Prepoznaće znakove koji upućuju na pregrijavanje i pothlađivanje te objasnjava načine vraćanja organizma u uravnoteženo stanje. Opisuje moguće uzroke, znakove i načine sprečavanja dehidracije te postupke vraćanja organizma u uravnoteženo stanje. Stavlja u odnos epidemiološki lanac i mjere sprečavanja širenja zaraze ukazujući na važnost prevencije i pravilne primjene antibiotika.	

RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće osnovne rizične čimbenike povezujući ih s razvojem bolesti uz naglašavanje važnosti osobne higijene i prevencije; opisuje i pokazuje osnovne postupke pružanja prve pomoći.	Opisuje posljedice djelovanja rizičnih čimbenika, načine prevencije te važnost provjere zdravstvenoga stanja organizma.	Objašnjava važnost pravovremenoga saniranja narušenoga zdravlja te povezuje epidemiološki lanac i mjere sprečavanja širenja zaraze.	Objašnjava principe vraćanja organizma u uravnoteženo stanje i daje nove primjere koji opisuju uzročno-posljedične odnose okolišnih čimbenika i zdravlja.
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ B.7.3. Stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete		Razlikuje aerobne i anaerobne životne uvjete. Uspoređuje prilagodbe za kretanje u različitim organizama te ih povezuje s načinom života i preživljavanjem. Uspoređuje prilagodbe različitim načinima prehrane te ih povezuje s načinom života i preživljavanjem. Uspoređuje prilagodbe različitim načinima prijenosa tvari organizmom te ih povezuje s načinom života i preživljavanjem. Uspoređuje prilagodbe različitim načinima disanja te ih povezuje s načinom života i preživljavanjem. Povezuje građu pokrova tijela različitih organizama sa životnim uvjetima. Povezuje prilagodbe nametničkih organizama s načinom njihova života. Objasnjava uzročno-posljedične veze ukazujući na međuvisnost živih bića i okoliša.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće povezanost prilagodbi organizama sa životnim uvjetima.	Uspoređuje prilagodbe različitih organizama povezujući ih sa životnim uvjetima.	Povezuje prilagodbe s preživljavanjem živih bića na određenome staništu.	Povezuje prilagodbe s preživljavanjem živih bića uspoređujući životne uvjete tijekom prošlosti i danas te objasnjava uzročno-posljedične veze ukazujući na međuvisnost živih bića i okoliša.

SADRŽAJ

- prehrana i disanje organizama te njihova povezanost s energetskom opskrbom organizama
- kretanje organizama – sustav organa za kretanje, strukture za kretanje kod jednostaničnih organizama, kretanje biljnih organa
- povezati kretanje organela/biljnih organa s procesom fotosinteze
- pokrov i zaštita organizama
- optjecajni sustav životinja, prijenos tvari tijelom tjelesnom tekućinom, prijenos tvari gibanjem citoplazme, prijenos tvari tijelom biljaka i algi
- obrambeni sustav organizama
- produkti kožnih i probavnih žlijezda i njihova uloga u disanju, probavi, kretanju
- mjerjenje krvnog tlaka i pulsa
- voda kao otapalo
- prijenos tvari kroz staničnu membranu (difuzija i osmoza)
- održavanje uravnoteženog stanja u organizmu
- povezanost životnih navika i rizičnih čimbenika s bolestima i ozljedama (npr. važnost nepušenja, pravilne prehrane, tjelesne aktivnosti, boravka na svježem zraku)
- preventivni postupci i pružanje prve pomoći
- poremećaj uravnoteženoga stanja u organizmu
 - poremećaji, bolesti i ozljede organa za kretanje, bolesti organa za probavu, disanje, krvotok, manjak vitamina i minerala, krvarenje, pregrijavanje i pothlađivanje organizma, dehidracija, opekljene, pretjerano izlaganje suncu
 - epidemiološki lanac i mjere sprječavanja širenja zaraze
 - primjena bioloških istraživanja i otkrića (cijepljenje, antibiotici, transfuzija krvi i sl.)
- aerobni i anaerobni životni uvjeti

- prilagodljivost organizama te međuovisnost živih bića i okoliša
- prilagodbe različitim načinima kretanja (simetrija tijela, sustav organa za kretanje, strukture za kretanje – bičevi, trepetljike, lažne nožice, kretanje biljnih organa)
- prilagodbe različitim načinima prehrane (autotrofi, heterotrofi – paraziti, saprofiti, simbionti)
- prilagodbe različitim načinima disanja ovisno o životnim uvjetima okoliša (pluća, škrge, uzdušnice, izmjena plinova preko površine tijela/stanične membrane)
- prilagodbe u prijenosu tvari organizmom (otvoreni i zatvoreni optjecajni sustav, voda kao otapalo, prijenos tjelesnom tekućinom, citoplazmatsko gibanje, kapilarnost, transpiracija)
- prilagodbe za zaštitu tijela (imunosni sustav, pokrov tijela)
- prilagodbe organizama na nametnički način života

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRZOZNIH ISHODA

Osnovne životne funkcije usporediti kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta (arheje, bakterije, protisti, gljive, biljke, životinje). Odabrat po mogućnosti učenicima bliskog i lako prepoznatljivog predstavnika skupine (povezati s ishodom A.7.2.). Usporediti optjecajni sustav životinja i provodne žile biljaka i prijenos tvari tijelom. Naglasak staviti na razumijevanje osnovnih životnih funkcija. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazine koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- izvođenje eksperimenata: difuzija, osmoza, transpiracija, kapilarnost; kretanje biljnih organa u ovisnosti o gravitaciji, svjetlosti i vodi; razgradnja hranjivih tvari (zgrušavanje i razgradnja proteina, razgradnja škroba do glukoze, emulgiranje i razgradnja masti)
- korištenje videoisječaka/animacija/simulacija životnih procesa različitih organizama.

Nije nužno navoditi ulogu svakog pojedinačnog vitamina i minerala, već na poznatim primjerima ukazati na posljedice njihova manjka/nedostatka. Vraćanje organizma u uravnoteženo stanje nakon pregrijavanja/pothlađivanja povezati s načinima regulacije tjelesne temperature. U raspravi o važnosti prevencije bolesti ukazati i na važnost cijepljenja. Naglasak staviti na razumijevanje principa očuvanja zdravlja. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazine koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- istraživanje rizičnih čimbenika koji su mogući uzročnici bolesti
- debata na temu vezanu uz osobni doprinos očuvanju zdravlja

- proučavanje krvnoga nalaza te mjerjenje krvnoga tlaka i pulsa
- uvježbavanje osnovnih postupaka pružanja prve pomoći (saniranje manjih povreda, autotransfuzijski položaj i »poza mislioca« radi zaustavljanja krvarenja iz nosa).

Prilagodbe uvjetima okoliša usporediti kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta (arheje, bakterije, protisti, gljive, biljke, životinje). Odabratи по mogućnosti učenicima bliskog i lako prepoznatljivog predstavnika skupine (povezati s ishodom A.7.2.). Pri obradi kretanja spomenuti simetriju tijela životinja kao prilagodbu na način života. Naglasak staviti na razumijevanje važnosti prilagodbi na životne uvjete. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- proučavanje životnih uvjeta i prilagodbi organizama na temelju promatranja u prirodi i videoisječaka
- promatranje reakcija vlastitoga tijela
- korištenje modela i videoisječaka o prilagodbama živih bića
- izvođenje eksperimenata – vrste i uloge toplinske izolacije u živome svijetu i različitog pokrova tijela, simulacija imunosne reakcije.

Makrokoncept C: ENERGIJA U ŽIVOME SVIJETU

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ C.7.1. Uspoređuje načine prehrane te procese vezanja i oslobođanja energije u različitim organizama		Uspoređuje autotrofne i heterotrofne organizme ukazujući na ulogu Sunčeve energije u njihovu preživljavanju. Uspoređuje opće principe i ulogu procesa fotosinteze i staničnoga disanja izdvajajući organele u kojima se zbivaju ti procesi. Objasnjava povezanost procesa fotosinteze i staničnoga disanja. Povezuje fotosintezu i stanično disanje s aerobnim životnim uvjetima. Opisuje ulogu vrenja u svakodnevnome životu povezujući ga s anaerobnim uvjetima i saprotrofima.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Opisuje organizme s obzirom na način prehrane povezujući fotosintezu i stanično disanje s aerobnim životnim uvjetima, a vrenje s anaerobnim	Opisuje procese fotosinteze i staničnoga disanja povezujući ih s odgovarajućim organelima u kojima se zbivaju; opisuje primjenu procesa vrenja u	Objašnjava povezanost procesa fotosinteze i staničnoga disanja; daje primjere koji potvrđuju prisutnost vrenja u svakodnevnome životu.	Uspoređuje procese fotosinteze i staničnoga disanja objašnjavajući njihovu ulogu, polazišne tvari i tvari koje nastaju; stavlja u odnos način života

uvjetima; prepoznae ulogu vrenja u svakodnevnome životu povezujući ga sa saprofitima (saprotrofima).	svakodnevnome životu na jednostavnim primjerima.		organizma, njegovu građu i proces kojim oslobađa energiju.
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ C.7.2. Uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja		Povezuje prisutnost kisika i hranjivih tvari s disanjem i prehranom te s oslobađanjem energije ukazujući na važnost zadovoljavanja energetskih potreba. Uspoređuje potrebe za energijom u različitim organizama povezujući ih s njihovom građom i načinom života. Razlikuje hranjive tvari i njihove uloge. Izdvaja glukozu kao glavni izvor energije. Objašnjava važnost pravilne prehrane ukazujući na povezanost energetske vrijednosti hrane i očuvanja zdravlja.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznae važnost prisutnosti kisika i hranjivih tvari za oslobađanje energije; razlikuje hranjive tvari neophodne za održavanje života, a njihov pretjerani unos i nedostatak povezuje s mogućnošću razvoja bolesti.	Opisuje povezanost disanja i prehrane s oslobađanjem energije i zadovoljavanjem energetskih potreba organizma ističući važnost prisutnosti hranjivih tvari za odvijanje procesa staničnoga disanja; objašnjava važnost prilagođavanja prehrane zahtjevima organizma.	Objašnjava povezanost načina prehrane organizma i opskrbe stanica hranjivim tvarima i kisikom s energetskim zahtjevima; povezuje hranjive tvari s njihovom energetskom vrijednosti i raspravlja o utjecaju pravilne prehrane na životne funkcije.	Uspoređuje energetske potrebe različitih organizama povezujući ih s njihovom građom i načinom života; povezuje energetsku vrijednost hrane s očuvanjem zdravlja i procjenjuje o utjecaju prehrane na životne funkcije.

SADRŽAJ

- uloga kloroplasta i mitohondrija u procesima vezanja i oslobađanja energije
- proces vezivanja energije i nastanak biološki važnih spojeva (fotosinteza)
- procesi oslobađanja energije (stanično disanje, alkoholno i mlijeko-kiselo vrenje)
- povezanost fotosinteze i staničnog disanja s aerobnim životnim uvjetima

- povezanost vrenja s anaerobnim životnim uvjetima
- uloga prehrane i disanja organizama u oslobađanju energije
- važnost zadovoljavanja energetskih potreba živih bića za obavljanje životnih procesa
- izvori energije za živa bića
- narušavanje uravnoteženog stanja organizma izazvano nepravilnom prehranom

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pri opisu procesa fotosinteze i staničnoga disanja učenik treba navesti tvari koje ulaze u reakciju i koje reakcijom nastaju. Naglasiti da se u anaerobnim uvjetima oslobađa manja količina energije. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- izvođenje eksperimenata: fotosinteza, alkoholno i mlječno kiselo vrenje
- korištenje videoisječaka/animacija/simulacija staničnoga disanja i fotosinteze.

Uspoređiti energetske potrebe organizama sa stalnom i promjenjivom tjelesnom temperaturom (uspoređivati vrste približno istih dimenzija tijela). Naglasiti potrošnju energije za očuvanje stalne tjelesne temperature i povezanost s brojem mitohondrija u stanicama. Razlike u promjeni energetskih potreba s obzirom na način života moguće je objasniti na primjerima hiberniranja/estiviranja. Povezanost energetske vrijednosti hrane s očuvanjem zdravlja moguće je objasniti na primjerima pretilosti i anoreksije. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- izvođenje eksperimenta – dokazivanje prisutnosti hranjivih tvari u namirnicama
- promatranje načina prehrane živih bića u prirodi (terenska nastava, školsko dvorište, ZOO i dr.)
- uspoređivanje kondicije sportaša i nesportaša (izdrživost/broj mitohondrija/oslobađanje energije)
- istraživanje raznolikosti hranjivih tvari u različitim namirnicama.

Makrokoncept D: PRIRODOZNANSTVENI PRISTUP

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA			
BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija. Postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predloška. Opisuje ulogu kontrolne skupine i replikatnih (ponovljenih) uzoraka u istraživanju. Odabire primjerene metoda rada za svoje istraživanje. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerena ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.				
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA					
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA		
Provodi jednostavno istraživanje uz kontinuirano usmjeravanje i vođenje: postavlja pitanje na osnovi promatranja, koristi se jednostavnim procedurama i mjeranjima za prikupljanje podataka, donosi jednostavne zaključke na osnovi rezultata istraživanja, prepoznaje ulogu kontrolne skupine i važnost ponavljanja mjerena.	Provodi jednostavno istraživanje uz kontinuirano usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega skuplja podatke, prikazuje prikupljene podatke korištenjem tabličnih i grafičkih prikaza, donosi jednostavne zaključke, opisuje važnost kontrolne skupine i važnost ponavljanja mjerena.	Provodi jednostavno istraživanje uz povremeno usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega skuplja podatke, opisuje prikazane rezultate istraživanja i donosi zaključke, objašnjava važnost kontrolne skupine i primjene srednje vrijednosti.	Provodi jednostavno istraživanje uz povremeno usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega s pomoću predloška izvodi hipotezu, odabire primjerene metode rada za prikupljanje podataka, opisuje prikazane rezultate na temelju kojih donosi zaključke, stavlja u odnos kontrolnu skupinu, srednju vrijednost i pouzdanost rezultata istraživanja.		
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA			

BIO OŠ D.7.2.	Objašnjava važnost i utjecaj bioloških otkrića na svakodnevni život	Opisuje važnost bioloških otkrića za svakodnevni život na jednostavnim primjerima. Raspravlja o odgovornosti znanstvenika i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića. Objektivno čovjekovo djelovanje na prirodne procese.
----------------------	---	---

RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Opisuje važnost bioloških otkrića i čovjekov utjecaj na prirodne procese na jednostavnim primjerima.	Objašnjava važnost bioloških otkrića za život suvremenoga čovjeka i njegov utjecaj na prirodne procese na konkretnim primjerima.	Povezuje biološka otkrića sa životom suvremenoga čovjeka te raspravlja o opravdanosti čovjekova utjecaja na prirodne procese.	Procjenjuje važnost bioloških otkrića te predviđa posljedice čovjekova utjecaja na prirodne procese; komentira etičnost i odgovornost znanstvenika, ali i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića.

SADRŽAJ

- istraživanja u biologiji
- metodologija istraživanja
- primjena bioloških istraživanja i otkrića
- etika u biološkim istraživanjima
- održivost i razvoj

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRZOZVNIH ISHODA

Ovaj ishod predstavlja metodološki pristup ostvarivanju definiranih ishoda učenja.

Provesti analizu podataka dobivenih istraživanjem te raspraviti dobivene rezultate. Važno je i uputiti učenike da nisu svi izvori informacija pouzdani (npr. blog, forum, Wikipedija) te potaknuti razvoj kritičkoga odnosa prema vlastitome radu i sposobnosti uočavanja vlastitih pogrešaka tijekom rada. Naglasak staviti u prvom redu na proces istraživanja, a ne na dobiveni rezultat.

Ishod valja ostvariti iskustvenim i istraživačkim pristupom integrirano s ostalim ishodima 7. razreda te provođenjem projekata.

Prijedlozi učeničkih projekata:

- a. istražiti utjecaj životnih navika, prehrane i tjelesne aktivnosti na fizičko stanje vršnjaka i/ili članova obitelji i/ili šire zajednice
- b. tijekom godišnjih doba pratiti promjene odabranih vrsta biljaka na različitim staništima i/ili životinja u neposrednome okružju (domaće životinje, beskralježnjaci, ptice) te istražiti o utjecaju okolišnih čimbenika (životni uvjeti, paraziti i dr.) različitih staništa na rast i razvoj biljke i/ili utjecaj okolišnih čimbenika na promjene u životinja
- c. istražiti učinkovitost različitih sredstava za održavanje higijene u kućanstvu, npr. uzimanjem brisova s različitih kućanskih predmeta i nanošenjem na hranjivu podlogu tretiranu različitim sredstvima.

Ovaj ishod ostvaruje se do kraja 8. razreda.

Važnost bioloških otkrića i čovjekov utjecaj na prirodne procese moguće je objasniti na sljedećim primjerima: cijepljenje, antibiotici, lijekovi, kozmetika (utjecaj na brojnost živih bića/produžetak životnoga vijeka/odgoda procesa starenja i sl.). Na istim primjerima moguće je raspraviti o odgovornosti znanstvenika i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića. Ovaj se ishod ostvaruje aktivnostima i sadržajima ostalih ishoda 7. razreda.

Ishod se može ostvariti aktivnošću kao što je

– vođena rasprava na teme o odgovornosti pri korištenju rezultatima bioloških otkrića pri istraživanjima na živim organizmima, djelovanju čovjeka i sl.

Ovaj se ishod ostvaruje do kraja 8. razreda.

Odgojno-obrazovni ishodi u 8. razredu osnovne škole

MAKROKONCEPT A: ORGANIZIRANOST ŽIVOG SVIJETA

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ A.8.1. Povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava i klasificira organizme primjenom različitih kriterija ukazujući na njihovu srodnost i raznolikost		Opisuje odnos gen – molekula DNA – kromosom. Povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe. Objasnjava važnost ekonomičnosti građe pojedinih organa. Objasnjava potrebu klasifikacije živoga svijeta te klasificira organizme primjenjujući različite kriterije. Razlikuje bakterije s obzirom na način prehrane. Razlikuje predstavnike protista ukazujući na sličnosti/razlike. Opisuje temeljne značajke gljiva i njihovu raznolikost te ulogu lišajeva kao bioindikatora. Razlikuje najvažnije skupine biljaka i životinja. Uspoređuje na tipičnim predstavnicima temeljna obilježja pojedine skupine. Stavlja u odnos evolucijske prilagodbe i razvojno stablo živoga svijeta.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Opisuje osnovne značajke predstavnika odabralih skupina; uz kontinuirano usmjeravanje klasificira organizme u određene skupine prema zadanim kriterijima.	Razlikuje osnovne značajke predstavnika odabralih skupina uočavajući pojavu novih svojstava; uz povremeno usmjeravanje klasificira organizme u određene skupine prema zadanim kriterijima.	Stavlja u odnos značajke predstavnika odabralih skupina, usložnjavanje građe i pojavu novih svojstava; samostalno klasificira organizme odabirom između ponuđenih kriterija.	Procjenjuje o srodnosti i raznolikosti živoga svijeta uspoređujući značajke predstavnika odabralih skupina u kontekstu evolucije; samostalno osmišljava kriterije prema kojima klasificira organizme.

SADRŽAJ

- ustrojstvo nasljedne tvari (gen – DNA – kromosom)
- smještaj, građa i uloga organa/organskih sustava zaduženih za regulaciju sastava tjelesnih tekućina, razmnožavanje, reakcije na podražaje i obradu informacija
- ekonomičnost građe organa
- načela klasifikacije živoga svijeta
- razvojno stablo živoga svijeta

– bioraznolikost i pregled temeljnih obilježja predstavnika pojedinih skupina

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRZOZNIH ISHODA

Ekonomičnost građe organa moguće je objasniti na primjeru naboranosti mozga. Naglasiti da nisu svi lišajevi nužno bioindikatori čistoće zraka. Temeljna obilježja živih bića usporediti kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta (arheje, bakterije, protisti, gljive, biljke, životinje) ukazujući na karakteristične evolucijske obrasce. U usporedbi temeljnih obilježja skupine odabratи, po mogućnosti, predstavnike skupina koji su učenicima bliski i lako prepoznatljivi te odabratи samo obilježja skupine koja su nužna za razumijevanje općega plana građe i funkcioniranja organizma/predstavnika te skupine. Komparativni i egzemplarni pristup poučavanja kombinirati s preglednim prikazom razvojnog stabla živoga svijeta u svrhu sistematiziranja i povezivanja znanja o karakterističnim skupinama. Na taj će način učenici steći predodžbu o položaju glavnih sistematskih skupina i njihovu međusobnom odnosu. Kod klasifikacije živoga svijeta naglasak staviti na princip i svrhu klasifikacije, a ne na reprodukciju sistematskih skupina i pripadajućih vrsta. Naglasak staviti na razumijevanje povezanosti usložnjavanja građe s pojmom novih svojstava. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- proučavanje građe organa/organskih sustava na prirodnome materijalu/modelima
- korištenje simulacija/animacija anatomske građe i funkcioniranja različitih organa/organizama
- klasificiranje organizama (prikljucenih uzoraka) prema različitim kriterijima (npr. vanjskom oklopu, izgledu lista, simetriji).

Makrokoncept B: PROCESI I MEĐUOVISNOSTI U ŽIVOME SVIJETU

ODGOJNO-OBRZOZNI ISHOD	RAZRADA ISHODA
BIO OŠ B.8.1. Analizira principe regulacije, primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje	Povezuje promjene u sastavu tjelesnih tekućina s procesima primanja i izlučivanja vode/vodene pare i drugih tvari iz organizma. Povezuje procese izlučivanja štetnih i otpadnih tvari s preživljavanjem organizma. Povezuje reakciju na vanjske i unutarnje podražaje s nadzornom, ravnotežnom i koordinacijskom ulogom živčanoga sustava te preživljavanjem organizma. Objavljava ulogu osjetila u preživljavanju organizma. Povezuje vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom, a osjetilo s odgovarajućim osjetom. Opisuje važnost hormona za preživljavanje organizma na primjeru adrenalina.

RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće važnost održavanja stalnoga sastava tjelesnih tekućina, izlučivanja hormona i reakcije na podražaj razlikujući vrste podražaja i osjeta.	Opisuje važnost održavanja stalnoga sastava tjelesnih tekućina, izlučivanja hormona i reakcije na podražaj povezujući vrstu podražaja s odgovarajućom reakcijom.	Objašnjava važnost regulacije sastava tjelesnih tekućina, izlučivanja hormona i pravovremene reakcije na podražaj za održavanje života.	Povezuje reakciju organizma na primljenu informaciju s principima regulacije i koordinacije radi održavanja život.
ODGOJNO-OBRZOZNVI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ B.8.2. Analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenoga poduzimanja mjera zaštite		Povezuje životne navike i rizične čimbenike s razvojem bolesti ukazujući na važnost prevencije. Prepoznaće znakove koji upućuju na poremećaj u regulaciji stalnoga sastava tjelesnih tekućina ukazujući na važnost pravovremenog odlaska liječniku. Povezuje poremećaje funkciranja osjetilnih organa s otežanim snalaženjem u okolišu i preživljavanjem. Iskazuje empatiju prema živim bićima koja imaju određene poteškoće. Stavlja u odnos kontracepciju i rizična ponašanja s trudnoćom i spolno prenosivim bolestima. Objasnjava važnost brige o spolnome zdravlju argumentirajući vlastite stavove i uvažavajući tuđe. Prepoznaće znakove koji upućuju na ozljede živčanoga sustava ukazujući na važnost pružanja prve pomoći. Opisuje poremećaje u izlučivanju hormona na primjeru dijabetesa i mogućnost hormonske terapije.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće osnovne rizične čimbenike i znakove koji ukazuju na bolest te važnost prevencije, pravovremenoga reagiranja i odgovornoga spolnog ponašanja; opisuje i pokazuje postupke pružanja prve pomoći.	Objašnjava posljedice djelovanja rizičnih čimbenika i postupke očuvanja zdravlja te opisuje važnost odgovornoga spolnog ponašanja.	Objašnjava uzročno-posljedične odnose rizičnih čimbenika i zdravlja povezujući prevenciju, pravovremeno saniranje poremećaja i odgovorno spolno ponašanje s očuvanjem zdravlja.	Analizira utjecaje životnih navika i rizičnih čimbenika na očuvanje zdravlja te suprotstavlja stavove o spolnome ponašanju.
ODGOJNO-OBRZOZNVI ISHOD		RAZRADA ISHODA	

BIO OŠ B.8.3.	Razlikuje kemijsku i biološku evoluciju. Objavlja važnost fosila kao dokaza evolucije. Opisuje prirodni odabir i mutacije kao čimbenike evolucije. Povezuje naseljavanje kopna s prednostima novoga staništa. Povezuje evoluciju čovjeka s utjecajem životnih uvjeta. Povezuje prilagodbe organizama i naseljenost nekog područja sa životnim uvjetima. Uspoređuje prilagodbe za regulaciju stalnoga sastava tjelesnih tekućina u različitim organizama. Uspoređuje prilagodbe za razmnožavanje u različitim organizama povezujući ih s uvjetima staništa. Uspoređuje osjetila i živčani sustav različitih organizama povezujući njihovu razvijenost s načinom života. Opisuje različite oblike ponašanja tijekom razmnožavanja.
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA	

ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće da je prirodni odabir čimbenik evolucije uočavajući važnost fosila i prijelaznih oblika za proučavanje evolucije; opisuje povezanost životnih uvjeta s prilagodbama i intenzitetom naseljenosti nekoga područja.	Opisuje prirodni odabir i mutacije kao čimbenike evolucije uočavajući važnost fosila i prijelaznih oblika za proučavanje evolucije; objavlja povezanost životnih uvjeta s prilagodbama i intenzitetom naseljenosti nekoga područja.	Objavlja povezanost čimbenika evolucije i preživljavanja te ulogu dokaza evolucije u njezinu proučavanju; raspravlja o uspješnosti prilagodbi predstavnika različitih skupina organizama povezujući ih sa životnim uvjetima i intenzitetom naseljenosti nekoga područja.	Povezuje čimbenike evolucije i raznolikost fosila s bioraznolikošću; analizira uspješnost prilagodbi različitih organizama povezujući evolucijske napretke s postojećim životnim uvjetima i intenzitetom naseljenosti nekoga područja.

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD	RAZRADA ISHODA
BIO OŠ B.8.4. Povezuje različite načine razmnožavanja organizama s nasljeđivanjem roditeljskih osobina i evolucijom	Objavlja prednosti i nedostatke pojedinih načina razmnožavanja. Povezuje menstruacijski ciklus s oplodnjom i trudnoćom. Povezuje replikaciju DNA s očuvanjem nasljedne upute. Prepoznaće princip stalnosti broja kromosoma u pripadnika iste vrste. Objavlja nasljeđivanje spola u čovjeka razlikujući tjelesne i spolne kromosome. Objavlja nasljeđivanje roditeljskih osobina na jednostavnim primjerima. Prepoznaće mutacije kao promjene nasljedne upute. Povezuje mitozu/mejozu s nastankom tjelesnih/spolnih stanica ističući da diobi prethodi rast stanice. Povezuje mitozu s razmnožavanjem jednostaničnih te s rastom i obnavljanjem višestaničnih organizama. Objavlja životne cikluse organizama na primjerima čovjeka, ptice, žabe, kukca i kritosjemenjače. Povezuje izlučivanje hormona s rastom i spolnim sazrijevanjem

	čovjeka.
--	----------

RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaće različite načine razmnožavanja i osnovne faze životnoga ciklusa poznatoga organizma.	Izdvaja temeljna obilježja spolnoga i nespolnoga razmnožavanja; opisuje životne cikluse organizama.	Opisuje prednosti i nedostatke spolnoga i nespolnoga razmnožavanja; objašnjava životne cikluse organizama ukazujući na ulogu replikacije DNA, mitoze i mejoze.	Uspoređuje spolno i nespolno razmnožavanje; povezuje životni ciklus, nasljeđivanje gena i promjenu naslijedne upute s razvojem novih osobina i s evolucijom.

SADRŽAJ

- sastav tjelesnih tekućina
- promjene u sastavu tjelesnih tekućina s procesima primanja i izlučivanja vode/vodene pare i drugih tvari iz organizma
- izlučivanje štetnih i otpadnih tvari iz organizma i uloga tog procesa u održavanju uravnoteženog stanja organizma
- živčani sustav i osjetila
- reakcije živih bića na podražaje i njihova uloga u održavanju uravnoteženog stanja organizma
- važnost hormona u preživljavanju (adrenalin)
- povezanost životnih navika i rizičnih čimbenika s bolestima (ovisnosti, nepravilna prehrana, stres, traumatološka iskustva)
- preventivni postupci i pružanje prve pomoći

- održavanje uravnoteženog stanja na razini organizma
- narušavanje uravnoteženog stanja organizma (nemogućnost regulacije sastava tjelesnih tekućina, poremećaj u radu osjetilnih organa, ozljede i poremećaji u radu živčanog sustava, poremećaji u izlučivanju hormona, bolesti živčanog i spolnog sustava te sustava organa za izlučivanje)
- odgovorno spolno ponašanje i planiranje obitelji
- primjena bioloških istraživanja i otkrića
- kemijska i biološka evolucija
- prelazak života iz vode na kopno
- čimbenici evolucije (prirodni odabir i mutacije)
- dokazi evolucije (fosili)
- evolucija čovjeka
- prilagodljivost organizama na životne uvjete
- prilagodbe za razmnožavanje organizama
- povezanost razvijenosti osjetila i živčanog sustava s načinom života organizama
- ponašanje životinja
- spolno i nespolno razmnožavanje (na razini stanice i na razini organizma)
- menstruacijski ciklus
- replikacija DNA
- mitoza i mejoza
- mutacije kao promjene nasljedne upute
- nasljeđivanje na razini stanice

- nasljeđivanje na razini organizma
- nasljeđivanje spola
- spolno sazrijevanje čovjeka
- povezanost povećanja broja stanica s rastom organizma
- životni ciklus organizama (na primjerima čovjeka, ptice, žabe, kukca i kritosjemenjače)

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Povezati promjene u sastavu tjelesnih tekućina s procesima izlučivanja mokraće, disanja, stezanja kontraktilnih vakuola. Nije nužno detaljno opisivati nastanak mokraće, kao niti njezin kemijski sastav. Povezati otvaranja/zatvaranja puči s reakcijom na podražaje. Naglasiti nadzornu i koordinacijsku ulogu živčanog i endokrinog sustava. Izostaviti nabranje naziva i uloga hormona koji nisu nužni za ostvarivanje ishoda. Naglasak staviti na razumijevanje načela regulacije primanja i prijenosa informacija te reagiranja na podražaje. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- izvođenje eksperimenata ispitivanja refleksa i uloga osjetila
- korištenje videoisječaka/animacija (uloga osjetila, uloga kontraktilnih vakuola i dr.).

Ukazati na važnost praćenja menstruacijskog ciklusa za spolno zdravlje žene. Ukazati na važnost majčinog mlijeka za novorođenče i dojenče. Izostaviti nabranje naziva i uloga hormona koji nisu nužni za ostvarivanje ishoda. Naglasak staviti na razumijevanje principa očuvanja zdravlja. Otežano snalaženje u okolišu povezati s nemogućnošću reagiranja na podražaje (slabovidnost/sljepoća/gluhoća/poremećaj u osjetu mirisa/dodira i sl.). Iz provjere i obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- istraživanje utjecaja životnih navika na čovjekovo zdravlje (npr. utjecaj preglasne glazbe na sluh, tjelesna neaktivnost, spavanje, pravilno/nepravilno držanje tijela, osobna higijena, nepravilna prehrana)
- promatranje znakova koji upućuju na određene poremećaje u vlastitome organizmu (npr. boja i količina vlastitoga urina)
- vođena rasprava na teme o kontracepciji, volontiranju i sl. – navođenje i argumentiranje vlastitih stavova i uvažavanje stavova drugih
- korištenje videoisječaka/animacija/simulacija (npr. poremećaji u funkcioniranju osjetila).

Razliku između kemijske i biološke evolucije temeljiti na nastanku složenijih kemijskih spojeva/razvoju složenijih organizama, a prijelaz na kopno povezati s prednostima novoga staništa (nenaseljenost, izvor hrane). U opisivanju čimbenika evolucije staviti naglasak na prirodni odabir i utjecaj mutacija kao izvor raznolikosti. Ukažati na važnost Darwina za razvoj evolucijske misli. Naglasiti važnost specifičnih obilježja u evoluciji čovjeka (npr. uspravan hod), ali ne zahtijevati reprodukciju naziva i detaljnih opisa svih vrsta u razvoju čovjeka. Prilagodbe za regulaciju stalnoga sastava tjelesnih tekućina, razmnožavanje i reagiranje na podražaje usporediti kod predstavnika glavnih skupina živoga svijeta (arheje, bakterije, protisti, gljive, biljke, životinje). Odabratи učenicima bliskog i lako prepoznatljivog predstavnika skupine (povezati s ishodom A.8.1.). Opisati oblike ponašanja živih bića tijekom razmnožavanja na primjerima rituala udvaranja. U istraživanju prilagodbi organizama različitim načinima razmnožavanja ukažati na razlike u načinima opršivanja i oplodnje, brojnosti potomaka, razvoju ploda, zaštiti jajeta, spolnosti (dvospolci/razdvojen spol/jednospolni cvijet/dvospolni cvijet) i sl. Naglasak staviti na razumijevanje utjecaja životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i raznolikost živih bića. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- proučavanje različitih načina razmnožavanja na temelju promatranja u prirodi i videoisječaka/animacija
- proučavanje zbirke fosila i dokaza o evoluciji čovjeka (terenska nastava u Muzej krapinskih neandertalaca ili na nalazištu fosilnih ostataka, npr. fosilnih ostataka dinosaura u Istri).

Povezati mitozu s razvojem ploda. Ukažati na povezanost razvoja tumora i povećane stope mitoze. Detalje životnoga ciklusa pojasniti na primjeru životnoga ciklusa čovjeka (trudnoća, razvoj ploda, klimakterij, menopauza i sl.). Naglasak staviti na razumijevanje povezanosti spolnoga načina razmnožavanja s bioraznolikosti i evolucijom. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- određivanje plodnih i neplodnih dana
- istraživanje nasljeđivanja jedne ili više osobina u svojoj obitelji s pomoću prikaza rodoslovnoga stabla uporabom odgovarajuće simbolike
- istraživanje životnih ciklusa organizama u prirodi.

Makrokoncept C: ENERGIJA U ŽIVOME SVIJETU

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ C.8.1. Ukazuje na važnost energije za pravilno funkcioniranje organizma		Objašnjava važnost energije za odvijanje svih životnih procesa i održivost života. Povezuje nedostatak hranjivih tvari i kisika s oštećenjem funkcije živčanoga sustava, nemogućnošću razmnožavanja i s poteškoćama u rastu i razvoju. Povezuje razvoj organizama s iskoristivošću hranjivih tvari u anaerobnim i aerobnim uvjetima.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Prepoznaže važnost energije za odvijanje svih životnih procesa.	Objašnjava važnost energije za pravilno funkcioniranje organizma.	Povezuje aerobne životne uvjete s boljom iskoristivošću hranjivih tvari i biološkom evolucijom.	Stavlja u odnos oslobađanje energije i održivost života koristeći različite primjere.
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ C.8.2. Povezuje hranidbene odnose u biosferi s preživljavanjem organizam		Raspravlja o važnosti Sunčeve energije za održivost života. Povezuje iskorištavanje Sunčeve energije s pretvorbama energije unutar organizma naglašavajući njezinu očuvanost. Objasnjava hranidbene odnose, kruženje tvari i protjecanje energije na primjeru hranidbenih mreža. Objasnjava značenje pojma simbioza na jednostavnim primjerima ukazujući na ekonomičnost suživota.	
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Uz pomoć raspoređuje ponuđene organizme u hranidbenu mrežu; prepoznaje, promatrajući hranidbene mreže, da tvari u prirodi kruže te opisuje važnost Sunčeve energije za održivost života; opisuje ekonomičnost suživota organizama na poznatim primjerima.	Uz pomoć kreira hranidbenu mrežu koristeći se poznatim ili novim primjerima organizama; opisuje, na temelju promatranja, hranidbene mreže proces kruženja tvari te pretvorbe energije unutar organizama; opisuje ekonomičnost suživota organizama.	Samostalno kreira hranidbenu mrežu koristeći se poznatim primjerima organizama; objašnjava povezanost hranidbenih odnosa s kruženjem tvari i protjecanjem energije ukazujući na njezinu očuvanost; objašnjava ekonomičnost suživota organizama na novim primjerima.	Samostalno kreira hranidbenu mrežu koristeći se novim primjerima organizama; objašnjava povezanost procesa kruženja tvari s fotosintezom i staničnim disanjem te ulogu tvari u prijenosu energije; povezuje ekonomičnost suživota i zadovoljavanje energetskih potreba s održivosti života.

SADRŽAJ

- izvori energije za živa bića
- važnost energije za rad i regulaciju životnih procesa
- procesi izmjene tvari i pretvorba energije na razini organizma
- važnost Sunčeve energije za preživljavanje svih živih bića
- procesi vezanja energija i nastanak biološki važnih spojeva
- kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
- procesi izmjene tvari i pretvorba energije na razini ekosustava
- ekonomičnost simbioze

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Ukazati na važnost energije za: izlučivanje tvari iz organizma, diobu stanica, parenje životinja, opršivanje biljaka, oplodnju, klijanje, prijenos podražaja i obradu primljenih informacija, rast, razvoj... Povezati razvoj mozga s aerobnim životnim uvjetima stavljajući u odnos njegove energetske potrebe s nadzornom ulogom. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti aktivnostima kao što su:

- uspoređivanje aktivnosti igračaka koje obavljaju složene funkcije s punim, napola praznim i praznim baterijama
- prikazivanje ovisnosti održivosti života o energiji uporabom grafičkih organizatora (npr. konceptualne mape, umne mape) uz mogućnost primjene IKT-a.

Iskorištavanje Sunčeve energije u nizu pretvorbi povezati s konzumiranjem hrane i njezinom razgradnjom (npr. trčanje – kemijska energija iz hrane koja potječe od Sunca troši se za rad mišića – mehanička energija, površina se tijela zagrije, što je dokaz emisije topline, a unutarnja temperatura tijela ostaje stalna; opisani primjer povezati i s očuvanosti energije). Pojam simbioze povezati s različitim primjerima suživota (parazitiranje nametnika, lišaj i dr.). Suživot organizama objasniti s aspekta ekonomičnosti/neekonomičnosti za svakoga od sudionika. Iz obrade izostaviti detaljne opise, pojmove i nazive koji nisu bitni za ostvarivanje ishoda.

Ishod se može ostvariti: – osmišljavanjem i prikazivanjem hranidbenih mreža (igranjem uloga, primjenom IKT-a i dr.).

Makrokoncept D: PRIRODOZNANSTVENI PRISTUP

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	
BIO OŠ D.8.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate	Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija. Postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predloška. Opisuje ulogu kontrolne skupine i replikatnih (ponovljenih) uzoraka u istraživanju. Odabire primjerene metoda rada za svoje istraživanje. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerena ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.		
RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Provodi jednostavno istraživanje uz kontinuirano usmjeravanje i vođenje: postavlja pitanje na osnovi promatranja, koristi se jednostavnim procedurama i mjerjenjima za prikupljanje podataka, donosi jednostavne zaključke na osnovi rezultata istraživanja, prepoznaže ulogu kontrolne skupine i važnost ponavljanja mjerena.	Provodi jednostavno istraživanje uz kontinuirano usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega skuplja podatke, prikazuje prikupljene podatke korištenjem tabličnim i grafičkim prikazima, donosi jednostavne zaključke, opisuje važnost kontrolne skupine i važnost ponavljanja mjerena.	Provodi jednostavno istraživanje uz povremeno usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega skuplja podatke, opisuje prikazane rezultate istraživanja donoseći zaključke, objašnjava važnost kontrolne skupine i primjene srednje vrijednosti.	Provodi jednostavno istraživanje uz povremeno usmjeravanje i vođenje: postavlja istraživačko pitanje na osnovi kojega s pomoću predloška izvodi hipotezu, odabire primjerene metode rada za prikupljanje podataka, opisuje prikazane rezultate na temelju kojih donosi zaključke, stavlja u odnos kontrolnu skupinu, srednju vrijednost i pouzdanost rezultata istraživanja.
ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHOD		RAZRADA ISHODA	

BIO OŠ D.8.2.	Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnome životu	Opisuje važnost bioloških otkrića za razvoj civilizacije i primjenu tehnologije na jednostavnim primjerima. Raspravlja o odgovornosti znanstvenika i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića. Objavlja čovjekovo djelovanje na prirodne procese.
----------------------	--	--

RAZINE OSTVARENOSTI ISHODA			
ZADOVOLJAVAĆUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
Opisuje važnost bioloških otkrića i čovjekov utjecaj na prirodne procese na jednostavnim primjerima.	Objavlja važnost bioloških otkrića za život suvremenoga čovjeka i njegov utjecaj na prirodne procese na konkretnim primjerima.	Povezuje biološka otkrića sa životom suvremenoga čovjeka te raspravlja o opravdanosti čovjekova utjecaja na prirodne procese.	Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnome životu te predviđa posljedice čovjekova utjecaja na prirodne procese; komentira etičnost i odgovornost znanstvenika, ali i cjelokupnoga društva, pri korištenju rezultatima bioloških otkrića.

SADRŽAJ

- istraživanje u biologiji
- metodologija istraživanja
- primjena bioloških istraživanja i otkrića
- etika u biološkim istraživanjima
- održivost i razvoj

PREPORUKA ZA OSTVARIVANJE ODGOJNO-OBRZOVNIH ISHODA

Ovaj ishod predstavlja metodološki pristup ostvarenju definiranih ishoda učenja.

Provesti analizu podataka dobivenih istraživanjem te raspraviti dobivene rezultate. Važno je i uputiti učenike da nisu svi izvori informacija pouzdani (npr. blog, forum, Wikipedia) te potaknuti razvoj kritičkoga odnosa prema vlastitome radu i sposobnosti uočavanja vlastitih pogrešaka tijekom rada. Naglasak staviti prvenstveno na proces istraživanja, a ne na dobiveni rezultat.

Ishod valja ostvariti iskustvenim i istraživačkim pristupom integrirano s ostalim ishodima 8. razreda te provođenjem projekata.

Prijedlozi učeničkih projekata:

- a. istražiti reakcije biljaka i životinja na različite podražaje
- b. pratiti životni ciklus različitih organizama koristeći se izvornom stvarnošću (leptiri, paličnjak, žaba, biljke i dr.)
- c. istražiti utjecaj igranja računalnih igrica/korištenje mobitela i sl. na brzinu refleksa.

Povezanost bioloških otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnome životu te čovjekov utjecaj na prirodne procese moguće je objasniti na sljedećim primjerima: umjetni odabir, umjetni bubreg, kloniranje, GMO, križanje (utjecaj na produžetak životnoga vijeka, bioraznolikost i sl.), etičnost korištenja životinja u znanstvenim istraživanjima, promjene u okolišu kao posljedica utjecaja kiselih kiša, ozonskih rupa i učinka staklenika, degradacije staništa rijeka i potoka i sl. Na istim primjerima moguće je raspraviti o održivosti korištenja resursa te o odgovornosti znanstvenika i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića.

Ovaj se ishod ostvaruje aktivnostima i sadržajima ostalih ishoda 8. razreda.

Ishod se može ostvariti:

- vođenom raspravom na teme o odgovornosti pri korištenju rezultatima bioloških otkrića pri istraživanju živih organizama, primjeni tehnologije, djelovanju čovjeka i sl.

Primjene znanja pisanim provjeravanjem provodit će se poslije obrađenih i uvježbanih nastavnih sadržaja.

Pod pisanim provjeravanjem podrazumijevaju se svi oblici provjere koji rezultiraju ocjenom učenikovog pisanoga uratka, a provode se kontinuirano tijekom nastavne godine. Učitelj/učiteljica je dužan obavijestiti učenike o opsegu sadržaja i odgojno-obrazovnim ishodima koji će se provjeravati i načinu provođenja pisane provjere. U jednome danu učenik može pisati samo jednu pisanu provjeru, a u jednome tjednu najviše četiri pisane provjere.

Pisane provjere koje se provode sa svrhom vrednovanja za učenje ili vrednovanja kao učenje nije potrebno najavljivati.

Tablica 1. Maksimalan broj pisanih provjera tijekom nastavne godine po razredu.

Nastavni predmet	Broj pisanih provjera (od 15 minuta)
BIOLOGIJA 7	3
BIOLOGIJA 8	3

Ovisno o dinamici usvajanja odgojno obrazovnih ishoda većine učenika, učitelj/učiteljica će odrediti i dinamiku provođenja pisanih provjera znanja, uz prethodno vježbanje/ponavljanje i najavu ispita.

4.1.1. PISANA PROVJERA RAZINE USVOJENOSTI OOI-a

Podrazumijevaju se svi oblici provjere koji rezultiraju ocjenom učenikovog pisanoga uratka, a provode se kontinuirano tijekom nastavne godine. Učitelj/učiteljica je obavezan/na najaviti pisanu provjeru sukladno važećem pravilniku i termin provjere upisati u Razrednu knjigu.

Nakon pisane provjere s neočekivanim postignućem učenika, učitelj/nastavnik treba utvrditi uzroke neuspjeha i o njima dati povratnu informaciju učenicima.

U dogovoru s razrednikom i stručnom službom škole predmetni učitelj/nastavnik treba odlučiti o potrebi ponavljanja pisane provjere te primjerenom obliku podrške učenicima za postizanje odgojno-obrazovnih ishoda.

Ponavljanje pisane provjere provodi se u redovnoj nastavi nakon što učitelj/nastavnik utvrdi neuspjeh učenika, odnosno neočekivana postignuća učenika, odnosno kada ocijeni da postignuća učenika nisu dovoljna za nastavak poučavanja i učenja.

Nakon pisane provjere s neočekivanim postignućem učenika, učiteljice će utvrditi uzroke neuspjeha i o njima dati povratnu informaciju učenicima.

Učenici prethodno najavljenu pisanu provjeru znanja rješavaju i ukupno mogu postići maksimalno uspjeh riješenosti od 100 %. Brojčana ocjena vrednovanja donosi se temeljem sljedeće skale usuglašene na razini školskog aktiva:

Tablica 2. Brojčana ocjena iz pisane provjere donosi se temeljem sljedeće bodovne skale

POSTIGNUTI BODOVI (%)	OCJENA
90-100	Odličan (5)
80-89	Vrlo dobar (4)
61-79	Dobar (3)
50-60	Dovoljan (2)
0-49	Nedovoljan (1)

Maksimalne bodovne vrijednosti zadataka navode se uz tekst zadatka i služe učenicima kao orientacija o ukupnom postignuću za vrijeme i nakon rješavanja. Ako se učenika zateče u prepisivanju sa šalabahterom/mobitelom test se oduzima, dok se šalabahter pričvrsti uz pisano provjeru znanja, a mobitel se prosljeđuje razrednici s napomenom. Tijekom pisane provjere znanja ako se učenik okreće, došaptava i slično za prvi put će biti upozoren, dok će mu se sljedeći put oduzeti ispit s naznakom minute oduzimanja te ocijeniti napisano.

4.1.2. USMENA PROVJERA RAZINE USVOJENOSTI OOI-a

Podrazumijeva sve usmene oblike provjere postignute razine kompetencija, ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda učenika koji rezultiraju ocjenom. Usmeni se oblici provjere provode kontinuirano tijekom nastavne godine.

Usmeno provjeravanje i ocjenjivanje učenika može se provoditi na svakom nastavnome satu bez obveze najave i, u pravilu, ne smije trajati dulje od 10 minuta po učeniku. Datum svake usmene provjere mora biti upisan u rubriku bilježaka.

Prednost usmenog ispitanja je da učitelj ima mogućnost ciljanim potpitanjima utvrditi razinu učenikova razumijevanja bioloških koncepata.

Učitelj/učiteljica će broj usmenih provjera znanja učenika mogu provesti prema vlastitom izboru ako za to ima dovoljno nastavnog vremena i ako se procijeni da bi to potaknulo napredovanje učenika.

Kriteriji vrednovanja/ocjenjivanja ostvarenosti odgojno obrazovnih ishoda definiranih predmetnim kurikulumom.

ELEMENTI VREDNOVANJA	USVOJENOST PRIRODOSLOVNIH/BIOLOŠKIH KONCEPATA	PRIRODOZNANSTVENE KOMPENTENCIJE
		Stečene vještine i sposobnosti te praktična primjena teoretskoga znanja što podrazumijeva: <ul style="list-style-type: none"> - vještinu izvođenja praktičnih radova - razvijenost istraživačkih vještina - prikazivanje i tumačenje rezultata istraživanja - korištenje različitih izvora znanja - razumijevanje sadržaja znanosti i kartiranje znanja - rješavanje problema temeljem uvježbanih modela ili uočavanje pogreški i predlaganje vlastitih rješenja <p>(npr. izvođenje praktičnih radova, izrada modela, praćenje životnih ciklusa, proučavanje prirodnih procesa, sekcija, izrada herbarijske i/ili zoološke zbirke, prezentacije, referati, plakati, seminarски radovi, oblikovanje konceptne mape i drugih grafičkih organizatora ...)</p>
	Učenik:	Učenik:
NEDOVOLJAN (1)	- ne prepoznae temeljne pojmove ključne za izgradnju temeljnih prirodoslovnih/biooloških koncepata	- ne izvodi zadani praktični rad - ne sudjeluje u istraživanju niti koristi dodatne izvore znanja - zanemaruje usuglašena pravila za kartiranje znanja - zanemaruje obveze iz domaćeg uratka
DOVOLJAN (2)	- reproducira i prepoznae temeljne bioološke pojmove, ali slabo uviđa međuodnose u živome svijetu - opisuje bioološke pojave i procese nejasno i bez dubljeg razumijevanja, a obrazlaže površno - navodi samo poznate primjere - nabrja faze nekog procesa, ali ne može ga samostalno opisati i izvesti zaključke - znanje primjenjuje slabo i nesigurno uz pomoć učitelja	- treba kontinuiranu pomoć pri izvođenju praktičnog rada i provođenju istraživanja, ali pokazuje trud u primjeni osnovnih pravila - ništa ne može potkrijepiti argumentima, a opažanja su manjkava - samo kad izrazi vlastito mišljenje - vrlo slabo se služi dodatnim izvorima znanja - djelomično točno prikazuje rezultate istraživanja, a tumačenja rezultata su jako manjkava - kod kartiranja znanja glavni koncept nije jasno naglašen te su navedene nepotrebne informacije, poveznice nisu uvijek u pravom smjeru, a riječi povezivanja ne objašnjavaju odnose između pojmova, izgled neuredan s malo dopadljivog
DOBAR (3)	- uglavnom razumije obrađene programske sadržaje, ali ih ne primjenjuje u novoj situaciji niti potkrepljuje vlastitim primjerima - nesiguran u objašnjavanju uzročno-posljedičnih veza u živome svijetu - u rješavanju problemskih zadataka i prikazivanju međuodnosa u živome svijetu treba pojačano usmjeravanje i pomoć učitelja	- nedovoljno samostalno izvodi praktične radove, ali rado u njima sudjeluje te nastoji oponašati druge - nedovoljno samostalno provodi istraživanje i primjenjuje usvojeno teorijsko znanje - vidljivi su propusti u opažanju, a u raspravama sudjeluje samo povremeno - rezultate istraživanja prikazuje i argumentira površno i nesigurno - uz pomoć prepoznanje/postavlja istraživačka pitanja i služi se dodatnom literaturom - kod kartiranja znanja nazire se glavni koncept uz malo nepotrebnih informacija, većina poveznica je u pravom smjeru, a riječi povezivanja bar djelomično objašnjavaju odnose

		između pojmova, izgled prilično uredan uz manje iznimaka
VRLO DOBAR (4)	<ul style="list-style-type: none"> - u potpunosti samostalno izlaže naučeno - razumije usvojeno gradivo, služi se usvojenim znanjem i navodi vlastite primjere te logično obrazlaže prirodne zakonitosti - povezuje nastavne sadržaje i svakodnevni život - samostalno rješava problemske zadatke te objašnjava biološke procese, uzročno-posljedične veze i međuodnose u živome svijetu 	<ul style="list-style-type: none"> - precizno izvodi praktične radove - u potpunosti poštuje pravila provođenja istraživanja slijedeći zadane etape - rezultate istraživanja samostalno prikazuje grafički, analizira ih, izvodi zaključke i prezentira rezultate rada - uspješno opaža te često sudjeluje u raspravama i interpretacijama - samostalno odabire adekvatnu literaturu i njome se služi - kod kartiranja znanja glavni se koncept lako identificira uz mali broj nepotrebnih informacija, većina poveznica povezuje pojmove ispravno, a riječi povezivanja većinom dobro objašnjavaju odnose između pojmova, prikaz ima vizualnu privlačnost
ODLIČAN (5)	<ul style="list-style-type: none"> - usvojeno znanje primjenjuje u novim situacijama i na složenijim primjerima - uspješno korelira usvojeno sa srodnim gradivom te uspješno primjenjuje stečeno znanje - samostalno rješava najsloženije problemske zadatke - samostalno uočava i tumači uzročno - posljedične veze i međuodnose u živome svijetu navodeći vlastite primjere 	<ul style="list-style-type: none"> - samostalno osmišljava praktične radove - pokazuje originalnost i kreativnost u izvođenju praktičnih radova - samostalno osmišljava istraživanja temeljem samostalno postavljenih istraživačkih pitanja, a rezultate rada kreativno prikazuje i temeljito argumentira uočavajući povezanost promatranih promjena s usvojenim nastavnim sadržajima i svakodnevnim životom - sustavno sudjeluje u raspravama i interpretacijama - procjenjuje točnost podataka u dodatnoj literaturi, ali provjerava i točnost vlastitih pretpostavki - kod kartiranja znanja glavni se koncept lako identificira, poveznice točno povezuju pojmove, a riječi povezivanja točno opisuju odnose između svakog pojma, uočava se logičan raspored bitnih informacija, a prikaz je jednostavan za čitanje uz veliku vizualnu privlačnost

4.2. Prirodoznanstvene kompetencije

Obuhvaćaju vrednovanje postignuća u psiho-motoričkom području razvoja učenika. Vrednovanje se provodi tijekom učenja i poučavanja, uz opažanje svih aktivnosti koje učenik primjenjuje u procesu učenja odnosno u procesu ostvarivanja ishoda, što je primarno obuhvaćeno ishodima makrokoncepta D. Oni se ostvaruju integrirano s ostalim ishodima i budući da pridonose njihovom ostvarenju, djelomično se kroz njih i vrednuju. Kod ishoda makrokoncepta D vrednuje se opažanje prirode i provedba jednostavnih istraživanja (koje prati metodologiju prirodoznanstvenog istraživanja, a u svakodnevnoj nastavnoj praksi provodi se metodom iskustvenog i istraživačkog učenja). To konkretno znači da vrednujemo sposobnost prepoznavanja istraživačkog pitanja i odgovarajuće pretpostavke, sustavnost opažanja, prethodno uvježbanu vještina korištenja različitih uređaja, vještina mjerena, izvođenje pokusa prema protokolu i svih ostalih aktivnosti koje služe za bilježenje i prikupljanje rezultata, sposobnost donošenja zaključaka na temelju rezultata, rasprave i sl (opisano u razradi ishoda D 5.1.). Uz ovo se dodatno može vrednovati napredak u odnosu prema radu i suradnji (kulturna komunikacija, uvažavanje tuđih ideja, argumentirano raspravljanje i sl). Opisane aktivnosti mogu se i ocijeniti uz postojanje jasnih i učeniku razumljivih kriterija.

U sklopu ove sastavnice vrednuje se:

- ✓ Izvješće o istraživanju u obliku slobodnog sastavka, prezentacije ili postera, uz moguću primjenu IKT-a ili popunjavanje radnog lista
- ✓ Izrada modela, umnih mapa, plakata, shema, označenog crteža kao rezultata opažanja
- ✓ Postavljanje pitanja povezanih s predmetom opažanja
- ✓ Prepoznavanje istraživačkih pitanja (izbor među ponuđenima, uz obrazloženje svojeg izbora)
- ✓ Prepoznavanje ostvarenosti načela znanstvenog istraživanja (postojanje kontrolne skupine – referentna vrijednost, replikativni uzorci, dovoljan broj podataka...)
- ✓ Bilježenje i prikazivanje rezultata, urednost, sistematičnost, točnost i preciznost
- ✓ Pretvaranje tabličnih podataka u grafičke prikaze i interpretacija grafičkih prikaza
- ✓ Izvođenje zaključka na temelju rezultata, uočavanje uzročno-posljedičnih veza
- ✓ Prepoznavanje uloga korištenog laboratorijskog i terenskog pribora i mjernih instrumenata (za što se i kako koriste)
- ✓ Odabir odgovarajućeg pribora i materijala za izvođenje praktičnog rada/ istraživanja
- ✓ Pravilno rukovanje mjernim instrumentima i pravilno očitavanje rezultata
- ✓ Provođenje mjera sigurnosti (uoči i tijekom rada) i pravilno rukovanje priborom (nakon vježbanja)
- ✓ Rasprava, grupni rad, suradnja.

5.PRAKTIČKI RADOVI

NAPOMENA: Osim predloženih uputa učenik treba pratiti upute **rubrike** za vrednovanje prema kojima će se vrednovati rad, a s kojim će prethodno biti upoznat. Rubrike za vrednovanje se mogu razlikovati ovisno o zadanim radu i prijedlogu učiteljica. Primjer rubrike za istraživački rad proveden kod kuće:

KRITERIJI ZA VREDNOVANJE UČENIČKOG ISTRAŽIVAČKOG RADA PROVEDENOG KOD KUĆE

Element procjene	1	3	5
1. Učenikova pitanja vezana su uz predmet promatranja/ problema (istraživačko pitanje)			
2. Učenik predviđa mogući odgovor/ moguće rješenje problema (prepostavka)			
3. Učenik izvodi istraživanje/ praktični rad korektno i prema uputama			
4. Podaci prikupljeni istraživanjem su točni, kompletni i pregledni			
5. Učenik analizira rezultate istraživanja koristeći podatke			
6. Zaključak se jasno oblikuje i logično povezuje s istraživačkim pitanjem i prepostavkom			
7. Jasno komunicira objašnjenja istraživanja (istraživačko pitanje, prepostavka, tijek istraživanja, rezultati, analiza rezultata i zaključak)			
8. Prema uputama izrađuje izvješće o istraživanju (rad ima sve zadane sastavnice)			

1. Sumativno vrednovanje učeničkih postignuća nakon provedbe istraživačkog rada kod kuće

Vrednovanje će biti provedeno u pisnom obliku na satu kada je rok za predaju istraživačkog rada (ako je učenik/ica odsutan/na na sljedećem satu na kojem je prisutan/na).

Pitanja o istraživačkom radu bit će dizajnirana na tri razine (osnovna pitanja, napredna pitanja i pitanja koja nemaju točan odgovor). Boduju se osnovna pitanja i napredna te rezultiraju ocjenom. Brojčana ocjena vrednovanja donosi se temeljem sljedeće skale:

POSTIGNUTI BODOVI (%)	OCJENA
90-100	Odličan (5)
80-89	Vrlo dobar (4)
61-79	Dobar (3)
50-60	Dovoljan (2)
0-49	Nedovoljan (1)

Brojčana ocjena vrednovanja za prvih 8 elemenata vrednovanja donosi se temeljem sljedeće skale:

POSTIGNUTI BODOVI	OCJENA
36-40	Odličan (5)
32-35	Vrlo dobar (4)
25-31	Dobar (3)
20-24	Dovoljan (2)
0-19	Nedovoljan (1)

Brojčana ocjena sumativnog vrednovanja istraživačkog rada (upisuje se u rubriku prirodoznanstvene kompetencije) dobije se aritmetičkom sredinom brojčane ocjene postignute sumativnim vrednovanjem učeničkih postignuća nakon provedbe istraživačkog rada kod kuće i brojčanom ocjenom vrednovanja prvih 8 elemenata vrednovanja.

5.1. Upute za izradu PREZENTACIJE u digitalnom obliku

PowerPoint prezentacije (PPT)

PowerPoint prezentacije(PPT) moraju imati najmanje 5, a najviše 15 slajdova. Od toga jedan slajd mora biti naslovna. Na sredini slajda: ime i prezime učenika, razred, škola, datumi naziv teme, a na dnu stranice (po sredini): ime i prezime predmetne nastavnice i šk. god. 2022./2023.

Upute za pisanje teksta na slajdovima: izbjegavati preveliku količinu riječi jer vodi do pretjerano dugog teksta koji nije samo odbojan nego se i ponavlja. Previše teksta otežava prepoznavanje, izdvajanje i procesiranje važnih informacija. Ne više od 6 natuknica po slajdu (preporuka 4–5), ne više od 6 – 7 riječi po natuknici, koristiti kratke i sažete natuknice bez točke na kraju, samo prvo slovo veliko (osim ako tako nije zadano), jedna misao po natuknici. Koristiti dobre fotografije (izbjegavati mutne) i odmjereno koristiti animacije.

Održavati isti stil pisanja tijekom cijele prezentacije, koristiti primjereni i lako čitljiv font (npr. font 32). Kontrastne boje - dobro: **crno na žutom, plavo na bijelom, bijelo na plavom, crno na bijelom, žuto na crnom, bijelo na crnom.**

Prezentacija mora biti strukturirana na slijedeći način:

1. UVOD (u kojem se ukratko obrazlaže glavna ideja rada i izbor teme).
2. RAZRADA TEME (poglavlja i potpoglavlja označena ovisno o potrebama rada).
3. SAŽETAK (glavne ideje teme izvučene u nekoliko rečenica).
4. POPIS LITERATURE

5.2. Učenički modeli

Osnovnije cilj da učenici iskoriste modele poučavanja i njihove mreže za oblikovanje vlastitoga razumijevanja kemijskih koncepata. Međutim, učenje je samo po sebi još jedna interpretacija, ovaj put učenikova interpretacija nastavnikovih modela. Učenici na temelju metoda poučavanja pokušavaju razumjeti stvarnost i pojave, ali pritom često stvaraju vlastite teorije ili pretpostavke. One mogu biti u raskoraku sa znanstvenim činjenicama jer apstraktna razina korištenoga modela ne mora biti u suglasju s makroskopskim iskustvom učenika.

Izrada modela 3D i drugih

Neki temeljni pojmovi su apstraktni i za njihovo razumijevanje potrebna je izrada modela. Za kvalitetan odabir i osmišljavanje modela potrebno je uzeti u obzir stroge kriterije i ispuniti zahtjeve da je model:

- **potpun**(da učenici posjeduju već dovoljno poznatih informacija i poveznica između njih)
- **uredan** (jasno vidljivi dijelovi)
- **konkretan**(ono što model prezentira da bude u unutar dosega razumijevanja učenika)
- **koherentan**(da razina tumačenja koju daje može zadovoljiti potrebe učenika)
- **konceptualan**(model mora činiti jasnu vezu između pripadajuće teorije i onog što objašnjava)
- **korektan**(ograničenja modela moraju biti jasno iskazana pri prezentaciji modela)

- znanstveno točan

Modeli mogu poslužiti pri evaluaciji obrazovnih ishoda i otkrivanju mogućih pogrešnih shvaćanja (miskoncepcija). Izrada modela rezultira ocjenom.

5.3. Naputak za pisanje istraživačkog rada za biologiju

Izvješća o izvedenim pokusima/istraživačkim radovima učenici pišu kemijskom olovkom na papiru formata A4 ili u programu za pisanje teksta. Ako je rad napisan u digitalnoj formi (obavezno podijeliti poveznicu na rad s učiteljicom). Svako izvješće mora zadovoljiti određenu formu. Etape prema kojima valja pisati izvješće navedene su kako slijedi:

NASLOVNA STRANICA (naziv škole; naslov pokusa/istraživačkog rada; mentor, učenik i razred, mjesto i datum)

1. ISTRAŽIVAČKO PITANJE

Precizno definirati istraživačko pitanje pokusa/istraživačkog rada na temelju naslova pokusa/istraživačkog rada i nastavne jedinice koja se obrađuje.

2. PREPOSTAVKA

Očekivana prepostavka (piše se prije izvedbe pokusa/istraživačkog rada) i mora biti u skladu s istraživačkim pitanjem.

Pri pisanju istraživačkog pitanja i prepostavke valja načiniti povezanost potrebnih predznanja i razmišljati o ishodima koji se vježbom žele postići (znanja i vještine).

3. TIJEK ISTRAŽIVANJA

-MATERIJALI I METODE

-SKICA APARATURE/ fotografija

Detaljno opisati postupak ili slijed postupaka koje ste izvodili tijekom rada. Priložiti fotografije, crteže.

4.REZULTATI

Rezultate prikazati točno, kompletno i pregledno u obliku tablice ili grafova, odnosno na način na koji je to predviđeno u uputama za vježbu. Podatke i opažanja unosite za vrijeme rada, a kasnije ih analizirate u analizi rezultata.

5. ANALIZA REZULTATA

Dobivene rezultate prikazane u obliku tablice ili grafova, odnosno na način na koji je to predviđeno u uputama za vježbu, usporediti i analizirati.

6. ZAKLJUČAK

Zaključak mora biti jasno oblikovan i logično povezan s istraživačkim pitanjem i prepostavkom. On je odgovor na istraživačko pitanje uz objašnjenje na temelju analize rezultata.

6. LITERATURA

Literatura jesu izvori (knjige, udžbenik, magazini, časopisi, dnevni tisak, Internet) koje smo koristili pri rada.

Literaturu navodimo (bilježimo) abecednim redom po prezimenu autora na sljedeći način:

1. Perić, Pero, *Ribe jadranskog mora*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Dakle, navodimo prvo prezime autora, zatim njegovo ime, naziv djela, izdavača, mjesto izdanja te na kraju godinu izdanja. Sve te podatke pronalazimo na prvoj ispisanoj stranici knjige. Naziv knjige pišemo nakošeno.

Za časopise, magazine i novine napišemo naziv časopisa, njegov broj i godinu izdanja, ime autora članka koji koristimo te njegov naziv koji ćemo isto nakositi, primjerice:

Drvo znanja, br.5/2008.g., Pero Perić, *Koralji u Jadranu*

Internetske stranice ćemo navoditi tako da kopiramo i zalijepimo link na kojem nam se nalazi tekst koji nas zanima. Primjerice:

<https://zivotistil rtl.hr/zivotinjski-svijet/2694527/ribe-jadranskog-mora-sve-sto-o-njima-trebate-znati/>

Ako koristimo knjige, časopise i internet, tada u popisu literature prvo navodimo knjige, zatim časopise i na kraju internetske stranice.

Pri pisanju rada trebali bi koristiti više različitih izvora literature, poželjno je odabrati barem 3 različita izvora.

Stil pisanja mora biti jasan, jednostavan i jednoznačan.

6. KRITERIJ VREDNOVANJA UČENIKA S TEŠKOĆAMA

Kod učenika s teškoćama vrednovati će se odnos prema radu i postavljenim zadatcima te odgojnim vrijednostima.

Vrednovanje će poticati učenike na aktivno sudjelovanje u nastavi i izvannastavnim aktivnostima. Načini i postupci vrednovanja usklađivat će se s preporukama stručnog tima. Učenici koji imaju teškoće u glasovno-govornoj komunikaciji provjeravat će se u pisnom obliku. Kod učenika koji imaju izražene teškoće upisanoj komunikaciji provjeravat će se u usmenom obliku.

Kod redovnog programa uz individualni pristup – kriteriji ocjenjivanja su isti kao za sve ostale učenike, ali su načini provjere znanja usklađeni s teškoćama/sposobnostima učenika.

Kod učenika s teškoćama koja se obrazuju po prilagođenom programu – ocjenjuju se postignuća u odnosu na program koji mu je određen i u skladu i njegovim prilagodbama. Ocjene su od nedovoljan(1) do odličan (5). Ako je učenik negativno ocijenjen ili pretežno ima ocjene dovoljan provjerit će se program koji se primjenjuje i ponovno prilagoditi učenikovim sposobnostima.

MJERILA ZA OCJENJIVANJE USVOJENOSTI OBRAZOVNIH SADRŽAJA, PRIMJENE ZNANJA, SPOSOBNOSTI, PREZENTACIJE I PRAKTIČNOG RADA ZA BIOLOGIJU (VII. I VIII. RAZRED) ZA

PRIMJERENI OBLIK ŠKOLOVANJA

NEDOVOLJAN(1)	<p>Ne usvaja minimum temeljnih pojmove, ne prepoznae osnovnu tematiku.</p> <p>Učenik odgovara bez razumijevanja ili uopće ne odgovara, te nije zainteresiran za predmet. Ne priprema se za nastavu. Ne sudjeluje u nastavnom procesu. Često ometa druge u radu. Nesamostalan u radu. Ne primjenjuje znanje jer ga nema.</p>	<p>Ne izvršava zadatke, ne surađuje, ne želi govoriti.</p> <p>Uradci su često neuredni. Pribor i domaće uratke uopće ne donosi.</p> <p><i>Jednostavno istraživanje ne izvodi ni uz pomoć i usmjeravanje.</i></p>
DOVOLJAN(2)	<p>Učenik je usvojio osnovne pojmove i prepoznae ih (50%). Pojave opisuje samo uz pomoć nastavnika. Ne povezuje činjenice. Rješava jednostavne zadatke, uvrštava veličine u formulu. Pisano i usmeno se oskudno izražava.</p> <p><i>Izvodi jednostavno istraživanje uz pomoć i usmjeravanje: uz pomoć opaža, postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja, površan/na u bilježenju i opisivanju rezultata.</i></p>	<p>Ne prepoznae temeljne pojmove, odgovara po sjećanju, bez razumijevanja. Do rezultata dolazi samo uz pomoć nastavnika.</p> <p>Teško primjenjuje naučeno znanje. Pribor i domaće uratke ne donosi redovito.</p>

DOBAR(3)	<p>Sadržaje iznosi uz nastavnikovu pomoć(navođenje pitanjima). Razumije osnovne zakonitosti i pojmove (61%). Uz pomoć nastavnika primjenjuje stečeno znanje. Pojmove i pojave objašnjava na jednostavnim udžbeničkim primjerima. Samostalno rješava jednostavne zadatke.</p> <p><i>Izvodi jednostavno istraživanje uz pomoć i usmjeravanje: opaža, postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja, Nepotpuno bilježi i opisuje rezultate.</i></p>	<p>Učenik odgovara polako uz pomoć nastavnika. U nastavnom procesu sudjeluje aktivno, ali postavljene obveze izvršava uz pomoć i poticaj.</p> <p>Postavljene zadatke rješava uz pomoć nastavnika i uz manje pogreške. Pribor i domaće uratke ne donosi redovito.</p> <p>Reproducira temeljne pojmove, razumije gradivo, ali ga ne zna primijeniti niti obrazložiti vlastitim primjerima.</p> <p>Snalazi se u osnovnim pojmovima služeći se inteligencijom i memorijom, ali zbog nedovoljnog rada ne usvaja nove pojmove.</p>
----------	--	---

VRLO DOBAR(4)	<p>Usvojio/la sadržaje s razumijevanjem. (80%).</p> <p>Pojmove i pojave objašnjava točno uz manju pomoć nastavnika.</p> <p>Logičkim redoslijedom objašnjava pojave i procese.</p> <p><i>Stečeno znanje primjenjuje na zadanim primjerima.</i></p> <p><i>Izvodi jednostavno istraživanje uz pomoć: opaža i postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja, bilježi i prikazuje rezultate te uz pomoć i usmjeravanje na njihovoj osnovi donosi zaključke.</i></p> <p>Učenik mora znati s razumijevanjem i bez pomoći učitelja odgovarati.</p> <p>Aktivno sudjelovati u nastavnom procesu. Redovito se pripremati za nastavu. Postavljene zadatke rješava uz manje pogreške. Pribor i radni materijal redovito donosi.</p> <p>Razumije gradivo, služi se usvojenim znanjem, navodi vlastite primjere, samostalno rješava i složenije zadatke.</p> <p>Usprkos lošem predznanju i/ili skromnijim sposobnostima izražavanja i zaključivanja, ostvaruje iznimani napredak u odnosu na inicijalno provjeravanje i to ponajprije silnim trudom i upornošću.</p>
---------------	--

ODLIČAN(5)	<p>Potpuno usvojio/la nastavne sadržaje (90%). Razumije uzročno posljedične veze. Samostalno i sigurno iznosi činjenice. Pojmove i pojave potkrepljuje vlastitim primjerima.</p> <p>Povezuje sadržaje kemije i ostalih predmeta.</p> <p>Logično, brzo, brzo i točno zaključuje.</p> <p>Samostalno rješava lakše problemske zadatke.</p> <p><i>Izvodi jednostavno istraživanje: opaža i postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja, bilježi i prikazuje rezultate te na njihovoј osnovi raspravlja i donosi zaključke.</i></p>	<p>Učenik treba znati točno i samostalno odgovarati uz objašnjavanje uzročno-posljedične veze. Redovito se pripremati za nastavu. Aktivno sudjelovati u nastavnom procesu. Na vrijeme izvršavati postavljene obveze. Postavljene zadatke rješava samostalno, uredno i točno. Kritički se odnosi prema radu. Vrlo uredan, točan i precizan u radu. Redovito donosi i piše domaće uratke.</p> <p>Stečeno znanje primjenjuje na nove, složenije primjere. Uspješno izvršava korelaciju sa srodnim gradivom.</p> <p>Sposoban/na je prenositi znanje na druge. Služi se dodatnim izvorima znanja i informacija iz različitih medija.</p>
-------------------	--	---

7. ZAKLJUČNA OCJENA

U zaključnoj ocjeni podjednak udio čine ocjene iz svih elemenata vrednovanja. Zaključnu ocjenu samostalno donosi svaki učitelj. U procesu donošenja odluke o zaključnoj ocjeni učitelj treba iskoristi sve informacije koje je tijekom godine prikupio o svakom pojedinom učeniku i njegovu napredovanju, primjenom različitih pristupa vrednovanju. Zaključna ocjena iz nastavnoga predmeta na kraju nastavne godine ne mora proizlaziti iz aritmetičke sredine upisanih ocjena, osobito ako je učenik pokazao napredak u drugom polugodištu.

Zaključna je ocjena rezultat rada učenika i učitelja te opisuje razinu učenikova konačnog postignuća.

Vrednovanje za učenje i kao učenje ima za cilj pomoći učeniku ostvarivanje što boljeg rezultata. Kod nekih će učenika predznanje, sposobnosti i radne navike biti od početka na visokoj razini pa će sve ocjene tijekom godine biti ujednačene. Drugi će se učenik teže snaći u ispunjavanju zahtjeva koji se pred njega postavljaju i trebat će mu više pomoći ili poticaja da bi ostvario rezultat sukladan svojim sposobnostima.

NAPOMENA: Na prvom satu učenici će biti upoznati s obvezama i pravima, kriterijima ocjenjivanja, rubrikama vrednovanja te zahtjevima glede predmeta Biologije. Neophodno je redovito nošenje udžbenika, radne bilježnice i školske bilježnice (nenošenje pribora i ne izvršavanje učeničkih domaćih radova bilježi se u lijevoj rubrici za opisno praćenje s minusom).

UČITELJICE:

SILVANA MIRIĆ, prof.

ANAMARIJA KURTE, mag.educ.