

<p>BOSNA I HERCEGOVINA VIJEĆE MINISTARA Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje</p>		<p>БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА САВЈЕТ МИНИСТАРА Агенција за предшколско, основно и средње образовање</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ZAJEDNIČKA JEZGRA NASTAVNIH PLANOVA I PROGRAMA ZA  
MOJU OKOLINU, PRIRODU I DRUŠTVO,  
PRIRODU I BIOLOGIJU  
DEFINIRANA NA ISHODIMA UČENJA**

Mostar, 2017.

**Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definirana na ishodima učenja**

**Koordinatorica projekta:**

mr. sc. Marija Naletilić

**Konzultant:**

dr. sc. Andrej Šorgo

**Projektni tim:**

Maja Stojkić, ravnateljica Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje

Marija Naletilić, koordinatorica projekta, šefica Odjela za Zajedničku jezgru nastavnih planova i programa

Mate Živković, stručni savjetnik za predmetnu nastavu

**Prijevod s engleskoga jezika:**

Svetlana Bjelić, prevoditeljica i izvršna asistentica

**Radna skupina:**

mr. sc. Azra Nizić, Meliha Spahić, Anesa Salihagić, Nevenka Antunović, Gordana Bambulović, mr.sc.

Mehdin Selimović, Đenana Šegetalo, Mirsada Avdagić, Aida Halilović – Šušnjar, Sandra Medić,

Marina Zeleničić, Amna Husović, Smajo Sulejmanović, Nijaz Zorlak, Ljiljana Kovač, Irena Bračić,

Jadranka Rozić, Ivana Knezović, Danijela Jurić, Jadranka Rozić, Mira Đajo – Begić, Livija Baljak,

Brankica Lešić, Katarina Čamber.

Projekt poduprla organizacija *Save the Children* u BiH

**Napomena**

Izrazi koji su napisani samo u jednome gramatičkom rodu odnose se podjednako na ženski i muški rod.

**KAZALO:**

Uvod .....	4
Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definirana na ishodima učenja .....	6
Tablični prikaz – oblasti, komponente i ishodi učenja za područje moje okoline, prirode i društva, prirode i biologije u BiH .....	37
Shematski prikaz oblasti i komponenti.....	40
Ključne kompetencije – prožimajuće teme za područje moje okoline, prirode i društva, prirode i biologije u BiH .....	41
Literatura.....	43

## UVOD

Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOSO) izradila je *Zajedničku jezgru nastavnih planova i programa (ZJNPP) za prirodoslovje i Zajedničku jezgru nastavnih planova i programa za društveno-humanističko područje definiranu na ishodima učenja*, a nakon izradbe okvirnih dokumenata za ta dva područja Agencija je izradila *Zajedničku jezgru nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definiranu na ishodima učenja*.

*Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definirana na ishodima učenja* urađena je prema već utvrđenoj metodologiji razvoja *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa*, odnosno definirane su oblasti koje se sastoje od komponenti, za svaku su komponentu definirani ishodi učenja<sup>1</sup>, a za svaki ishod učenja pokazatelji uvažavajući pritom specifičnosti toga područja. Pokazatelji su definirani sukladno razvojnom uzrastu učenika na kraju predškolskoga odgoja i obrazovanja (uzrast od 5 do 6 godina), trećega razreda (uzrast od 8 do 9 godina), na kraju šestoga razreda (uzrast od 11 do 12 godina), na kraju devetogodišnjeg odgoja i obrazovanja (uzrast od 14 do 15 godina) i na kraju srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (uzrast od 18 do 19 godina). U razdoblju od rujna do studenoga 2016. realiziran je proces izradbe ovoga dokumenta, a u prosincu 2016. godine završeni su okrugli stolovi na kojima su odgajatelji, učitelji, nastavnici i profesori, koji su izravno uključeni u odgojno-obrazovni proces, imali uvid u *Zajedničku jezgru nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju* i priliku komentirati ga, nakon čega je urađena revizija dokumenta te potom izradba njegove konačne verzije.

Polazište pri izradbi *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definirane na ishodima učenja* jest *Identifikacija ključnih kompetencija i životnih vještina u BiH (2011.)* te rezultati analize važećih NPP-a u BiH, NPP-a u Crnoj Gori, NPP u Srbiji, kurikul Finske, Velike Britanije i Republike Hrvatske.

Tijekom definiranja *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, društvo i geografiju definirane na ishodima učenja* sudjelovali su predstavnici pedagoških zavoda, Zavoda za školstvo Mostar, učitelji, nastavnici, srednjoškolski i sveučilišni profesori te stručni savjetnici Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.

Pri definiranju mjerljivih, konkretnih i jasnih ishoda učenja i pokazatelja<sup>2</sup> radna je skupina koristila aktivne glagole u prezentu na temelju revidirane Bloomove taksonomije kojima se izražavaju znanje, vještine i stavovi, odnosno kompetencije važne za život u 21. stoljeću.

Temelj učenja iz područja moje okoline, prirode i društva, prirode i biologije jest:

- ponuditi polazni okvir za koncipiranje suvremene i učinkovite nastave biologije koja podrazumijeva dinamičku interakciju sadržaja, učenika i učitelja koji vodi proces raznolikim metodama i oblicima rada uz stalni angažman učenika
- zasnivanje saznanja na činjenicama prikupljenim promatranjem, mjerenjem i opitima u prirodi i laboratoriju
- razvijanje znanja, vještina i stavova prirodoslovne i znanstvene pismenosti.

Također, uključene su ključne kompetencije kao što su kompetencija u znanosti i tehnologiji, matematička pismenost, informatička pismenost (informacijska, medijska, tehnološka), socijalna i građanska kompetencija, tjelesno-zdravstvena i jezično-komunikacijska kompetencija na materinskome jeziku. Navedene ključne kompetencije uključene su u ovaj dokument kao teme koje se u području moje okoline, prirode i društva, prirode i biologije prožimaju s definiranim pokazateljima.<sup>3</sup>

Cilj učenja *Zajedničke jezgre nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društva, prirodu i biologiju definirane na ishodima učenja* jest:

<sup>1</sup> Vidjeti u prilogu 1. *Oblasti, komponente i ishodi učenja* i prilog 1.1 *Shema oblasti i komponente*.

<sup>2</sup> Brojevi definiranih ishoda u ovome dokumentu prate pokazatelje pod istim brojem, ali za različit uzrast.

<sup>3</sup> Vidjeti u prilogu 2. *Ključne kompetencije – prožimajuće teme za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju*.

- povezivanje znanja o strukturama i funkcijama, njihovom razvoju i međuzavisnosti živih organizama i sustava na različitim organizacijskim razinama od molekula do biogeosfere
- povezivanje stečenih bioloških znanja sa znanjima drugih prirodnih i društvenih disciplina u mrežu znanja
- stjecanje praktičkih vještina za proučavanje različitih razina biodiverziteta i uporabu instrumenata i protokola kroz laboratorijski i terenski rad
- osposobljavanje za razvoj kreativnoga mišljenja i sposobnost rješavanja problema s područja biologije, zaštite prirode i zdravlja na osnovi sustavnoga, analitičnoga i racionalnoga razmišljanja
- osposobljavanje za kritičku uporabu različitih izvora informacija s ciljem rješavanja problema s područja biologije, zaštite prirode i zdravlja u kontekstu školskih znanja, osobnih i društvenih problema, kao i budućih problema koji nisu postojali u vrijeme školovanja, te za njihovu prezentaciju
- razvoj prirodoslovne i znanstvene pismenosti kroz rješavanja zadataka i problema s područja biologije, zaštite prirode i zdravlja na osnovi sustavnoga, analitičnoga i racionalnoga razmišljanja
- osposobljavanje za zauzimanje stavova s područja biologije, zaštite prirode i zdravlja na osnovi sustavnoga, analitičnoga i racionalnoga razmišljanja
- stjecanje svijesti o važnosti biologije, kao prirodne znanosti, za razvoj znanstvenih saznanja o čovjeku i njegovu okružju, razvoja tehnologija (biotehnologija), ekonomskoga razvoja društva i dobrobiti civilizacije.

**Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju definirana na ishodima učenja**

<b>OBLAST 1: ZEMLJA, ŽIVOTNI PROSTOR: STRUKTURNΑ I FUNKCΙNALNA POVEZANOST ŽIVE I NEŽIVE PRIRODE (EKOLOGIJA, ODRŽIVI RAZVOJ)</b>				
<b>Komponenta 1: Povezanost Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)</b>				
<b>Ishodi učenja:</b>				
1. objašnjava obilježja živoga i neživoga 2. uspoređuje razlike i sličnosti žive i nežive prirode 3. razvrstava prema kategorijama predstavnike žive prirode 4. argumentira uvjete za postanak i razvoj života na Zemlji.				
<b>Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:</b>				
<b>kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja</b>	<b>kraj 3. razreda (8/9 god.)</b>	<b>kraj 6. razreda (11/12 god.)</b>	<b>kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)</b>	<b>kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)</b>
1.a prepoznaće neke osobine živih bića 1. b prepoznaće neke osobine neživoga 1.c prepoznaće prirodne tvari (voda, snijeg, led, pjesak, glina, kamenje) 1.d prepoznaće umjetne tvari (staklo, plastika, guma...)	1.a opisuje osobine živih bića na razini organizma 1.b imenuje što čini živu, a što neživu prirodu 1.c opisuje uvjete za život živih bića	1.a opisuje osobine živih bića na razini organizma i procesa 1.b tumači obilježja žive i nežive prirode 1.c tumači utjecaj geografskih obilježja na organizme	1.a objašnjava osobine živih bića na razini stanica i organizma 1.b interpretira obilježja žive i nežive prirode 1.c. utvrđuje jedinice građe živih bića (od stanice do organizma)	1.a objašnjava međuzavisnost osobina živih bića na različitim razinama građe prirode (stanica, tkivo, organ, organski sustav, organizam, ekološki sustav, biosfera) 1.b analizira tipove ekoloških sustava utvrđujući njihove razlike 1.c analizira utjecaj živih bića na biogeokemijske cikluse u biosferi
2.a prepoznaće razlike i sličnosti žive i nežive prirode na temelju vanjskih obilježja	2.a uspoređuje razlike i sličnosti žive i nežive prirode na temelju vanjskih obilježja	2.a uspoređuje razlike i sličnosti žive i nežive prirode na razini tvari, procesa i energije	2.a objašnjava razlike i sličnosti žive i nežive prirode na razini tvari, procesa i energije	2.a argumentira razlike i sličnosti žive i nežive prirode na razini tvari procesa i energije

		<p>3.a prepozna i imenuje predstavnike biljaka i životinja iz neposrednoga okružja</p> <p>3.b na temelju vanjske sličnosti i razlika svrstava organizme u biljke i životinje</p>	<p>3.a prepozna i imenuje tipične predstavnike biljaka i životinja iz neposrednoga okružja.</p> <p>3.b na temelju vanjske sličnosti i razlika svrstava organizme u morfološke skupine (ptice, ribe, drveće ...)</p>	<p>3.a prepozna i imenuje predstavnike organizma iz mesta u kojem živi</p> <p>3.b na temelju vanjske sličnosti i razlika svrstava organizme u skupine</p> <p>3.c razlikuje biljke od životinja na razini stanice</p>	<p>3.a prepozna i imenuje predstavnike organizma iz regije</p> <p>3.b na temelju morfoloških i anatomske sličnosti i razlika svrstava organizme u skupine</p> <p>3.c objašnjava razliku između teoretskih i skupinskih klasifikacijskih sustava</p>	<p>3.a prepozna i imenuje predstavnike organizama iz svih biogeografskih regija</p> <p>3.b na temelju morfoloških i anatomske sličnosti i razlika svrstava organizme u taksonomske skupine</p> <p>3.c utemeljuje razlike između teoretskih i empirijskih klasifikacijskih sustava saznanjima iz molekularne biologije, genetike i evolucije</p>
			<p>4.a opisuje prelazak iz neživoga u živo na pojednostavljenoj razini</p>	<p>4.a objašnjava povezanost uvjeta za postanak života na Zemlji na molekularnoj razini</p> <p>4.b opisuje prelazak iz neživog u živo</p> <p>4.c smješta prelazak iz neživoga u živo na vremensku ljestvicu</p>	<p>4.a argumentira uvjete za postanak i razvoj života na Zemlji</p> <p>4.b argumentira važnost pojedinih molekula za prelazak iz neživoga u živo</p> <p>4.c argumentira važnost Millerova pokusa.</p>	

## Komponenta 2: Strukturalna i funkcionalna svojstva žive i nežive prirode

### Ishodi učenja:

1. objašnjava utjecaj prostora i prostornih čimbenika na organizam (svjetlosti, topline, klime...)
2. objašnjava strukturnu i funkcionalnu povezanost organizama i sredine
3. povezuje recentni biodiverzitet na Zemlji s geomorfologijom, klimom, povjesnim promjenama i evolucijom
4. analizira tijek evolucijskih procesa u promjenljivim životnim uvjetima Zemlje
5. objašnjava funkcionalne promjene u životnoj zajednici.

### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a prepoznaje prostor u neposrednoj okolini mjesta stanovanja (park, livada, rijeka i sl.)	1.a razlikuje osobine prostora u neposrednoj okolini mjesta stanovanja (park, livada, rijeka i sl.). 1.b povezuje životni oblik sa životnom sredinom	1.a objašnjava prostor i prostorne čimbenike u okolini (park, livada, rijeka i sl.) 1.b opisuje tipične životne oblike organizma i povezuje ih s prostorom življjenja 1.c objašnjava utjecaj prostora i prostornih čimbenika na organizam	1.a interpretira osobine prostora i utjecaj ekoloških čimbenika na organizme 1.b povezuje životne oblike s utjecajem jednostavnih i kompleksnih čimbenika sredine	1.a analizira i uspoređuje utjecaj pojedinih ekoloških čimbenika na organizme (temperatura, pH-slanost i sl.) 1.b analizira utjecaj kompleksnih čimbenika sredine na organizme, interakcija (klima, tlo). 1.c interpretira postanak životnih oblika s čimbenicima sredine i evolucijom
	2.a opisuje međuovisan odnos živih bića i nežive prirode na jednostavnim primjerima 2.b prepoznaje sličnosti i razlike životnih zajednica pokazujući njihovu raznolikost	2.a objašnjava osobine nežive prirode povezujući ih s raznolikošću organizama 2.b povezuje živa bića u ekosustavu (duži lanci ishrane)	2.a povezuje međuodnose prirodne i geografske sredine s raznolikošću vrsta živih bića 2.b povezuje živa bića u ekosustavu (složeni lanci ishrane) 2.c razlikuje procese kruženja tvari od protoka energije i povezuje ih s naseljavanjem živih bića 2.d utvrđuje važnost biološke ravnoteže za ostanak života na Zemlji	2.a analizira geografske i prirodne procese i utvrđuje njihov utjecaj na životnu sredinu 2.b povezuje živa bića u vodenim i kopnenim ekosustavima (složeni lanci ishrane) 2.c objašnjava postojanje raznolikosti živih bića na Zemlji povezujući ih s promjenama životne sredine

		<p>3.a objašnjava povezanost i međuvisnost reljefnih obilježja, klime, biljnoga i životinjskoga svijeta u svojem kraju</p>	<p>3.a objašnjava povezanost i međuvisnost reljefnih obilježja, klime, biljnoga i životinjskoga svijeta na Zemlji.</p> <p>3.b objašnjava postanak planeta Zemlje i života na njemu</p> <p>3.c opisuje evolucijski razvoj živoga svijeta na Zemlji (paleontologija).</p>	<p>3.a objašnjava geomorfološke i klimatske čimbenike koji objašnjavaju recentni biodiverzitet</p> <p>3.b objašnjava procese evolucije te na temelju njih tumači promjene biodiverziteta</p>
			<p>4.a povezuje na primjeru moguće uzroke za nastanak novih osobina</p> <p>4.b objašnjava varijabilnost prostora i jedinki kao temelj evolutivnih promjena</p> <p>4.c objašnjava na temelju promjenljivih životnih uvjeta evolucijski tijek</p> <p>4.d objašnjava uzroke izvora analognih i homolognih organa</p>	<p>4.a povezuje na primjerima moguće uzroke za nastanak novih osobina</p> <p>4.b objašnjava varijabilnost prostora i jedinki kao temelj evolutivnih promjena</p> <p>4.c analizira na temelju promjenljivih životnih uvjeta evolucijski tijek</p> <p>4.d uspoređuje uzroke nastanka analognih i homolognih organa i procesa (embriologija)</p>
<p>5.a prepoznaje razlike u aktivnostima biljaka i životinja prouzročenim godišnjim dobama</p> <p>5.b prepoznaje razlike u aktivnostima životinja prouzročenim izmjenom dana i noći</p>	<p>5.a opisuje promjene na biljkama i životinjama kroz godišnja doba</p> <p>5.b opisuje aktivnosti biljaka i životinja uvjetovane izmjenom dana i noći</p>	<p>5.a objašnjava razlike u aktivnostima biljaka i životinja prouzročenim godišnjim dobama</p> <p>5.b objašnjava razlike u aktivnostima biljaka i životinja prouzročenim izmjenom dana i noći</p> <p>5.c opisuje neke primjere sukcesija u prirodi kao promjene životnih zajednica</p>	<p>5.a objašnjava razlike u aktivnostima biljaka i životinja prouzročenim godišnjim dobama na etološkoj i fiziološkoj razini</p> <p>5.b objašnjava prilagođenost biljaka i životinja na promjene prouzročene izmjenom dana i noći</p> <p>5.c objašnjava sukcesije u prirodi kao promjene životnih zajednica</p>	<p>5.a objašnjava razlike u metaboličkoj aktivnosti biljaka i životinja prouzročenoj godišnjim dobama (hibernacija)</p> <p>5.b objašnjava razlike u metaboličkoj aktivnosti biljaka i životinja prouzročenoj izmjenom dana i noći (fotosinteza)</p>

			5.d opisuje povijesne sukcesije u prirodi (paleontologija)	5.c objašnjava povijesne sukcesije u prirodi (paleontologija) 5.d analizira utjecaj klimatskih promjena na Zemlji na biodiverzitet 5.e analizira uzroke različitosti u flori i fauni na Zemlji.
--	--	--	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Komponenta 3: Strukturalna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja

#### Ishodi učenja:

1. utvrđuje uzroke poremećaja žive i nežive prirode i važnost očuvanja njihovih odnosa u geobiosferi
2. argumentira važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta
3. analizira antropogeni utjecaj na geobiosferu
4. predlaže mјere zaštite i unaprijeđenja životne sredine
5. utvrđuje važnost obnovljivih izvora energije za održivi razvoj.

#### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a prepoznaće sklad žive i nežive prirode na primjerima ishrane biljaka i životinja 1.b uočava ulogu čovjeka u očuvanju žive i nežive prirode u okružju na jednostavnim primjerima	1.a kazuje svojim riječima važnost sklada žive i nežive prirode služeći se konkretnim jednostavnim primjerima	1.a objašnjava povezanost žive i nežive prirode glede očuvanja njezina sklada, kao i uzroke njezina poremećaja	1.a potkrepljuje dokazima utjecaj čovjeka na sklad žive i nežive prirode	1.a raspravlja o zaštićenim područjima Bosne i Hercegovine, donosi zaključak o stupnju njihova ugrožavanja
1.c povezuje odgovorno ponašanje prema okolišu sa svakodnevnim aktivnostima u smislu zaštite životne sredine	1.b povezuje odgovorno ponašanje pojedinaca i društva prema okolini sa svakodnevnim aktivnostima u smislu zaštite životne sredine	1.b povezuje odgovorno ponašanje pojedinaca i društva prema okolini s aktivnostima u smislu zaštite životne sredine	1.b utvrđuje položaj i važnost čovjeka u održavanju sklada žive i nežive prirode 1.c raspravlja o posljedicama koje su nastale prevelikim eksploatiranjem prirodnih bogatstava	1.b potkrepljuje dokazima utjecaj čovjeka na globalne učinke zagađenja i raspravlja o mogućnostima održiva razvoja

		<p>2.a imenuje mesta iz neposrednoga okružja kao primjere nesklada žive i nežive prirode koja trebaju zaštitu čovjeka</p> <p>2.b prepoznaće prirodnu baštinu u neposrednome okružju</p>	<p>2.a imenuje mesta iz okružja kao primjere nesklada žive i nežive prirode koja trebaju zaštitu čovjeka</p> <p>2.b navodi važnost očuvanja prirodnih bogatstava u prostoru življenja, kao i njegove povijesne i kulturne vrijednosti</p>	<p>2.a utvrđuje glavne uzročnike poremećaja sklada žive i nežive prirode</p> <p>2.b pronalazi nesklad žive i nežive prirode u svom neposrednome okružju objašnjavajući njegov utjecaj na živi svijet</p>	<p>2.a potkrepljuje dokazima važnost očuvanja sklada žive i nežive prirode u svrhu održanja života na Zemlji</p>	<p>2.a raspravlja o globalnim posljedicama, prouzročenim neskladom žive i nežive prirode, pogubnim za život na Zemlji</p> <p>2.b potkrepljuje dokazima posljedice globalnih klimatskih promjena u prostoru življenja i predlaže modele za unaprjeđenje</p> <p>2.c utvrđuje važnost postojanja raznolikosti gena, vrsta i ekosustava za održivost života u prostoru življenja</p>
				<p>2.c potkrepljuje dokazima važnost očuvanja prirodnih bogatstava u prostoru življenja</p> <p>2.d potkrepljuje dokazima važnost prirodnih spomenika u prostoru življenja</p>	<p>2.b analizira posljedice zagađenja vode, zraka i tla na biodiverzitet</p> <p>2.c daje kritički osvrt na važnost biljnih i životinjskih vrsta za čovjeka u prostoru življenja</p>	
		<p>3.a na jednostavnim primjerima, služeći se svojim riječima, vrjednuje ulogu čovjeka na sklad žive i nežive prirode</p>	<p>3.a opisuje ulogu čovjeka na sklad žive i nežive prirode</p>	<p>3.a analizira posljedice klimatskih promjena i dovodi ih u vezu s narušenim skladom žive i nežive prirode</p> <p>3.b utvrđuje načine očuvanja prirodnih bogatstava i prirode</p>	<p>3.a potkrepljuje dokazima postojanje trajnijih poremećaja koji su posljedica narušenoga sklada žive i nežive prirode</p> <p>3.b analizira i povezuje ekonomski razvoj s prirodnim bogatstvima u prostoru življenja</p>	

			<p>4.a zauzima stav i predlaže mjere za održiv razvoj na temelju procjene stanja ekosustava</p> <p>4.b potkrepljuje valjanim dokazima (argumentima) i predlaže mjere za očuvanje prirodnih bogatstava i spomenika prirode</p>	<p>4.a zauzima stav i predlaže mjere za održiv razvoj na temelju procjene stanja ekosustava</p> <p>4.b potkrepljuje valjanim dokazima (argumentima) i predlaže mjere za očuvanje prirodnih bogatstava i spomenika prirode</p>
5.a prepoznaje mesta u životnom okružju u kojima se odlaže otpad	5.a navodi važnost aktivnosti koje doprinose razvoju u životnom okružju koristeći se primjerenim izvorima informacija	5.a utvrđuje važnost održiva razvoja na Zemlji, prostoru življenja, koristeći se informacijama iz različitih izvora	<p>5.a analizira rezultate istraživanja o održivom razvoju na Zemlji, prostoru življenja, koristeći se informacijskom i komunikacijskom tehnologijom</p>	<p>5.a uspoređuje rezultate istraživanja (eksperimentima, simulacijama ili video i multimedijalnim izvorima) s podatcima iz različitih izvora kako bi dokazima potkrijepio mogućnosti održiva razvoja na Zemlji</p> <p>5.b predlaže mjere zaštite i unapređenja životne sredine.</p>

**Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanost Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)**

**Ishodi učenja:**

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o povezanosti zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se stručnom terminologijom
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstava o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode.

**Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:**

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a prikuplja informacije u obitelji i vrtiću o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom  1.b na konkretnim primjerima izvodi zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom	1.a pronalazi i organizira informacije o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom  1.b izvodi zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom koristeći se jednim izvorom	1.a pronalazi, odabire i organizira informacije o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom  1.b izvodi zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom koristeći se različitim izvorima	1.a interpretira zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora  1.b izvodi zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom koristeći se različitim izvorima	1.a interpretira i vrjednuje zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora  1.b izvodi zaključke o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom koristeći se različitim izvorima
	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se svakodnevnim jezikom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se stručnom terminologijom i IKT-om

	<p>2.a prikuplja informacije u obitelji i vrtiću o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode</p> <p>2.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode</p>	<p>2.a pronalazi i organizira informacije o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode koristeći se jednim izvorom</p>	<p>2.a pronalazi, odabire organizira informacije o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode koristeći se različitim izvorima</p>	<p>2.a interpretira zaključke o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode koristeći se različitim izvorima</p>	<p>2.a interpretira i vrjednuje zaključke o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode koristeći se različitim izvorima</p>
	<p>2.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom</p>	<p>2.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom</p>	<p>2.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom</p>	<p>2.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom</p>	<p>2.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se stručnom terminologijom i IKT-om</p>
	<p>3.a pronalazi i organizira informacije o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja</p> <p>2.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja</p>	<p>3.a pronalazi, odabire i organizira informacije o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja koristeći se jednim izvorom</p>	<p>3.a interpretira zaključke o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja koristeći se različitim izvorima</p>	<p>3.a interpretira i vrjednuje zaključke o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora</p> <p>2.b izvodi zaključke o povezanosti strukturnih i funkcionalnih svojstva žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja koristeći se različitim izvorima</p>	

	3.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
	4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i u školi	4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom 4.b Identificira organizme sa pojedostavljenim slikovnim ključevima.	4.a izvodi promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom 4.b identificira organizme sa slikovnim ključevima	4.a izvodi kompleksne praktične radove u prirodi i u laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT-om 4.b identificira organizme sa slikovnim i dihotomnim ključevima.

## OBLAST 2: POVEZANOST STRUKTURA I FUNKCIJA ŽIVIH BIĆA

### Komponenta: 1. Morfologija, anatomija i citologija živih bića

#### Ishodi učenja:

1. opisuje organizaciju i razine organizacije građe živih bića (mikroorganizma, gljiva, biljki i životinja)
2. povezuje građu i funkciju stanice
3. uspoređuje različite tipove staničnih dioba, specijalizaciju i diferencijaciju stanice
4. objašnjava homeostazu.

#### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
<p>1.a imenuje dijelove biljaka i životinja</p> <p>1.b opisuje ulogu vidljivih organa biljaka i životinja</p>	<p>1.a imenuje morfološka obilježja biljaka i životinja</p> <p>1.b opisuje ulogu organa biljaka i životinja</p> <p>1.c nabraja osjetila i objašnjava njihovu ulogu (miris, okus, vid, sluh i dodir).</p>	<p>1.a opisuje morfološka i anatomska obilježja biljaka i životinja</p> <p>1.b opisuje spolni dimorfizam na temelju morfologije</p> <p>1.c objašnjava važnost funkcionalnih organa za organizam</p> <p>1.d objašnjava funkciju organa i organskih sustava živih bića.</p>	<p>1.a opisuje morfološka, anatomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja</p> <p>1.b opisuje spolni dimorfizam na temelju morfologije i anatomske</p> <p>1.c objašnjava funkciju organa i organskih sustava</p> <p>1.d povezuje funkciju organa sa strukturu organizma</p> <p>1.e objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava živih bića</p>	<p>1.a opisuje morfološka, anatomska, histološka i citološka obilježja mikroorganizma, gljiva, biljaka i životinja</p> <p>1.b opisuje spolni dimorfizam na temelju morfologije, anatomske, histologije i citologije</p> <p>1.c objašnjava funkciju organa i organskih sustava na razini stanica, tkiva i molekula</p> <p>1.d povezuje funkciju organa sa strukturu organizma na razini stanica, tkiva i molekula</p> <p>1.e objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava živih bića na svim hijerarhijskim razinama</p>

		<p>2.a opisuje osnovne dijelove stanica vidljive optičkim mikroskopom</p> <p>2.b pravi razliku između biljne i životinjske stanice</p> <p>2.c opisuje osnovne funkcije stanica na razini procesa</p>	<p>2.a opisuje osnovne dijelove stanica vidljive optičkim mikroskopom i neke ultrastrukture.</p> <p>2.b pravi razliku između prokariotske i eukariotske biljne i životinjske stanice</p> <p>2.c pravi razliku između funkcija stanice u jednostaničnim i višestaničnim organizmima</p> <p>2.d opisuje osnovne tipove tkiva i njihove funkcije</p>	<p>2.a opisuje dijelove stanica i njihove ultrastrukture</p> <p>2.b pravi razliku između prokariotske i eukariotske biljne i životinjske stanice na razini ultrastruktura (centriola)</p> <p>2.c objašnjava razlike između funkcija stanice u jednostaničnim i višestaničnim organizmima</p> <p>2.d razlikuje osnovne tipove tkiva i njihove funkcije na razini anatomije i citologije</p>
		<p>3.a opisuje funkciju mitotičke stanične diobe</p> <p>3.b opisuje tijek i funkciju mitoze</p> <p>3.c razlikuje tipove stanica na temelju broja kromosoma</p> <p>3.d razlikuje tipove stanica u životinjskom organizmu na temelju funkcije</p>	<p>3.a opisuje osnovne tipove staničnih dioba na temelju broja kromosoma (mitotička i mejotička dioba)</p> <p>3.b pravi razliku između mitotičke diobe biljne i životinjske stanice</p> <p>3.c pravi razliku između funkcija mitotičke i mejotičke diobe u jednostaničnim i višestaničnim organizmima</p> <p>3.d objašnjava neke primjere diferencijacije stanica sa specijalizacijom (stanice u krvi)</p>	<p>3.a opisuje dijelove stanica i njihove ultrastrukture</p> <p>3.b pravi razliku između diobe prokariotske i eukariotske biljne i životinjske stanice</p> <p>3.c pravi razliku između funkcija mitotičke i mejotičke diobe u jednostaničnim i višestaničnim organizmima</p> <p>3.d objašnjava metagenezu</p> <p>3.e objašnjava diferencijaciju stanica sa specijalizacijom</p>

		4.a objašnjava neke od oblika homeostaze (refleks)	4.b objašnjava ulogu organa i organskih sustava u održavanju homeostaze (živčani i hormonalni sustav)	4.a analizira ulogu organa i organskih sustava u održavanju homeostaze (živčani i hormonalni sustav) 4.b objašnjava homeostazu na razini komunikacije između stanica (sinapse, hormoni).
--	--	----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Komponenta 2: Genetika i evolucija živih bića

##### Ishodi učenja:

1. razlikuje genotip i fenotip živih bića (što je urođeno i što se stječe tijekom života)
2. objašnjava pravila nasljeđivanja i mehanizme izražavanja genotipa (mitotička i mejotička dioba)
3. interpretira izvore genske varijabilnosti (mutacije, genske rekombinacije)
4. interpretira genetske anomalije – mutacije
5. interpretira filogeniju živih bića
6. interpretira utjecaj prirodne sredine na tijek evolucije.

##### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
		1.a definira kvalitativne i kvantitativne osobine organizma	1.a definira genotip i fenotip na razini osobina 1.b objašnjava utjecaj okoliša na manifestaciju genotipa na razini osobina (modifikacije)	1.a analizira genotip i fenotip na razini gena, kromosoma i genoma 1.b objašnjava utjecaj okoliša na manifestaciju genotipa na razini osobina i procesa
			2.a objašnjava zakone nasljeđa na razini osobina 2.b objašnjava razlike između dominantnih, recesivnih i kodominantnih alela 2.c opisuje transkripciju i translaciju	2.a objašnjava zakone nasljeđivanja na razini gena, kromosoma i genoma 2.b analizira i interpretira rezultate križanja 2.c objašnjava transkripciju i translaciju na molekularnoj razini 2.d interpretira genski kod

		<p>3.a pravi razliku između spolnoga i nespolnoga razmnožavanja na razini fenotipa</p> <p>3.b definira mutacije</p>	<p>3.a objašnjava mehanizme stvaranja mutacija</p> <p>3.b pravi razliku između različitih tipova mutacija</p> <p>3.c pravi razliku između spolnoga i nespolnoga razmnožavanja na razini organizma</p>	<p>3.a objašnjava mutacije i mutagenezu</p> <p>3.b pravi razliku između različitih tipova mutacija na molekularnoj razini</p> <p>3.c pravi razliku između spolnoga i nespolnoga razmnožavanja na razini genoma</p>
			<p>4.a definira genetske anomalije</p> <p>4.b identificira mutagene štetne za organizme</p> <p>4.c imenuje štetne posljedice nastale djelovanjem mutagenih čimbenika</p>	<p>4.a objašnjava genetske anomalije</p> <p>4.b analizira uzroke i mehanizme nastanka anomalija na razini gena, kromosoma i genoma</p>
			<p>5.a prepoznaže ključne faze razvoja živih bića kroz epohe</p> <p>5.b obrazlaže razlike između analognih i homolognih organa</p>	<p>5.a prepoznaže faze razvoja živih bića kroz epohe.</p> <p>5.b objašnjava specijaciju selekcijom različitih genoma</p> <p>5.c objašnjava mehanizme adaptacija organizma</p>
			<p>6.a objašnjava utjecaj prirodne sredine na evoluciju živih bića</p>	<p>6.a vrjednuje i interpretira utjecaj prirodne sredine na evoluciju</p> <p>6.b procjenjuje utjecaje životnih uvjeta i mehanizama nasljeđivanja na građu i adaptaciju živih bića.</p>

**Komponenta 3: Stavovi u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima**

**Ishodi učenja:**

1. prihvaca pravo zivih bicna na zivot
2. uvažava druge i drukčije
3. interpretira i vrjednuje biodiverzitet.

**Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:**

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
			1.a objašnjava pravo zivih bicna na zivot	1.a argumentira pravo zivih bicna na zivot
	2.a uvažava individualne razlike između organizama iste vrste	2.a nabraja individualne morfološke razlike između organizma iste vrste	2.a objašnjava individualne morfološke i anatomske razlike između organizma iste vrste	2.a objašnjava individualne morfološke, anatomske i genske razlike između organizma iste vrste
		3.a definira biodiverzitet kao raznolikost živog 3.b prepoznaje vrijednost biodiverziteta	3.a identificira i vrjednuje različite razine biodiverziteta (vrstni, ekosustavni). 3.b Objavljava ekosustavne usluge na razini habitata i ekosustava	3.a identificira i vrjednuje različite razine biodiverziteta (genski, vrstni, ekosustavni). 3.b vrjednuje biodiverzitet sa stajališta ekosustavnih usluga.

#### Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

##### Ishodi učenja:

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o genetici i evoluciji služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstave o strukturama, funkcijama i citologiji živih bića.

##### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a prikuplja informacije u obitelji i vrtiću o osobinama živih bića	1.a pronalazi i organizira informacije o morfologiji živih bića 1.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o morfologiji živih bića	1.a pronalazi, odabire i organizira informacije o morfologiji i anatomiji živih bića 1.b povezuje anatomiju i morfologiju koristeći se jednim izvorom	1.a interpretira zaključke o anatomiji i morfologiji na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora 1.b izvodi zaključke o povezanosti anatomije i morfologije koristeći se različitim izvorima	1.a interpretira i vrjednuje zaključke o anatomiji i morfologiji na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora 1.a izvodi zaključke o povezanosti anatomije i morfologije koristeći se različitim izvorima
	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o morfologiji živih bića služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti anatomije i morfologije služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenome obliku o povezanosti anatomije i morfologije služeći se stručnom terminologijom
			2.a interpretira zaključke o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora	2.a interpretira i vrjednuje zaključke o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora.

			2.b komunicira verbalno i u pismenome obliku o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	2.b komunicira verbalno i u pismenome obliku o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
			3.a interpretira zaključke o genetici i evoluciji na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora	3.a interpretira i vrjednuje zaključke o genetici i evoluciji na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora
			3.b komunicira verbalno i u pismenome obliku o genetici i evoluciji služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.b komunicira verbalno i u pismenome obliku o genetici i evoluciji služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
	4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i u školi	4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i u laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom za proučavanje anatomije, morfologije i citologije	4.a izvodi promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i u laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom za proučavanje anatomije, morfologije i citologije	4.a izvodi kompleksne praktične radove u prirodi i u laboratoriju služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT-om za proučavanje anatomije, morfologije, citologije i genetike.

### OBLAST 3: STRUKTURA I FIZIOLOGIJA ORGANIZAMA, PRETVORBA TVARI I ENERGIJE

#### Komponenta 1: Struktura i transformacija energije u organizmima

##### Ishodi učenja:

1. objašnjava strukturu i fizičko-kemijska svojstva u organizmu
2. objašnjava fizičke i kemijske promjene tvari i energije u organizmu
3. objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava u funkciji energijskih transformacija.

##### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
<p>1.a imenuje razne vrste prirodnih i umjetnih tvari u neposrednome okružju</p> <p>1.b prepoznae svojstva tvari žive i nežive prirode prema boji veličini, obliku, okusu i mirisu</p>	<p>1.a prepoznae tvari žive i nežive prirode iz neposrednoga okružja</p>	<p>1.a nabraja svojstva tvari žive i nežive prirode u organizmu</p> <p>1.b utvrđuje sličnosti i razlike među svojstvima tvari žive i nežive prirode u organizmu</p>	<p>1.a objašnjava strukturu tvari žive i nežive prirode</p> <p>1.b navodi funkcije nekih mikro i makroelemenata u životu</p> <p>1.c objašnjava važnost organskih i anorganskih molekula u životu</p> <p>1.d navodi osobine i uloge biopolimera</p> <p>1.e objašnjava građu i funkciju nukleinskih kiselina</p>	<p>1.a povezuje strukturu tvari s njegovim fizičkim i kemijskim svojstvima u životu i neživoj prirodi</p> <p>1.b navodi funkcije mikro i makroelemenata u životu</p> <p>1.c objašnjava važnost organskih i anorganskih molekula u građi stanice i međustaničnih prostora</p> <p>1.d navodi osobine i uloge biopolimera i njihove pretvorbe</p> <p>1.e objašnjava građu i funkciju nukleinskih kiselina na razini nukleotida</p>
<p>2.a opisuje neke fizičke promjene tvari (para – voda – led)</p>	<p>2.a opisuje i objašnjava fizičke promjene tvari žive i nežive prirode na jednostavnim primjerima</p>	<p>2.a objašnjava uzroke fizičkih i kemijskih promjena tvari u organizmu</p>	<p>2.a utvrđuje uzroke nastanka fizičkih i kemijskih promjena, kao i promjena svojstava tvari u organizmu</p> <p>2.b razlikuje fizičke od kemijskih promjena u organizmu</p>	<p>2.a objašnjava fizičke i kemijske promjene tvari i energije u organizmu</p> <p>2.b razlikuje fizičke od kemijskih promjena u organizmu (difuzija, osmoza, enzimske reakcije)</p>

			2.c na principijelnoj razini objašnjava enzimske reakcije	2.c analizira odziv enzimskog sustava na vanjske čimbenike 2.d interpretira kemijsku ravnotežu u organizmu i povezuje je s homeostazom
		3.a objašnjava metabolizam na razini organizma (kao crna kutija) 3.b povezuje funkciju organa i organskih sustava u funkciji energijskih transformacija 3.c povezuje metaboličke organske sisteme u cjelinu	3.a objašnjava metabolizam na razini organskih sustava i organa 3.b povezuje funkciju organa i organskih sustava u funkciji energijskih transformacija 3.c povezuje kloroplast s fotosinteza i mitohondrij s disanjem 3.d povezuje metaboličke organske sisteme u cjelinu na razini promjene tvari i energije	3.a navodi razlike između aerobnih i anaerobnih metaboličkih procesa 3.b na konkretnom primjeru objašnjava metabolički put na molekularnoj razini 3.c povezuje metaboličke organske sisteme u cjelinu na razini promjene tvari i energije na molekularnoj razini.

## Komponenta 2: Promjena tvari i pretvorba energije u živoj prirodi

### Ishodi učenja:

- definira fotosintezu kao najvažniji energetski sustav za održavanje živog
- razlikuje i uspoređuje promjene tvari i pretvorbu energije u organizmima između fotosinteze, fermentacije i aerobnoga disanja

### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a opisuje biljke	1.a opisuje prijam hranljivih tvari kod biljaka i životinja 1.b prepoznaje organizme – prirodne resurse za održivi razvoj	1.a pravi razliku između biljaka i životinja na temelju prijema hranljivih tvari i energije 1.b objašnjava funkcije fotosinteze na razini organizma	1.a objašnjava razlike između biljaka i drugih organizma na temelju izmjena tvari i energije 1.b objašnjava funkcije fotosinteze na razini stanica	1.a interpretira razlike između biljaka, fotosintetskih bakterija i drugih organizma na temelju izmjene tvari i energije

		<p>1.c objašnjava fotosintezu kao proces u kojem iz ugljikova dioksida i vode u zelenim biljkama nastaju šećer i kisik</p>	<p>1.c objašnjava fotosintezu kao proces u kojem iz ugljikova dioksida i vode u kloroplastu nastaju šećer i kisik</p>	<p>1.b objašnjava funkcije fotosinteze na razini ultrastruktura stanica.</p> <p>1.c objašnjava fotosintezu kao sastavljen proces u kojem iz ugljikova dioksida i vode u kloroplastu nastaju šećer i kisik</p> <p>1.d povezuje produkte fotosinteze s drugim metaboličkim putevima</p>
		<p>2.a obrazlože ulogu kvasca u kruhu</p> <p>2.b pravi razliku između disanja kao procesa izmjene plinova i staničnoga disanja</p> <p>2.c objašnjava važnost fotosinteze za sve organizme</p> <p>2.d objašnjava promjene svojstava tvari i pretvorbu energije na primjeru (otosinteza i disanje)</p>	<p>2.a definira aerobno disanje i fermentaciju kao procese.</p> <p>2.b objašnjava razlike između aerobnih i anaerobnih organizama</p> <p>2.c locira stanično disanje na mitohondrij</p> <p>2.d locira fotosintezu u kloroplast</p> <p>2.e povezuje procese respiracije, varenja i izlučivanja</p>	<p>2.a definira aerobno disanje i fermentaciju na molekularnoj razini</p> <p>2.b objašnjava razlike između aerobnih i anaerobnih procesa na razini energetskih promjena</p> <p>2.c objašnjava središnju ulogu Krebsova ciklusa u metabolizmu</p> <p>2.d razlikuje glikolizu i aerobno disanje</p> <p>2.e tumači osnovni koncept enzimskih reakcija</p> <p>2.f analizira transformaciju energije kroz procese anabolizma i katabolizma na molekularnoj razini</p> <p>2.g objašnjava homeostazu s promjenama na molekularnoj i energijskoj razini.</p>

### Komponenta 3: Živa bića kao prirodni resursi za održivi razvoj

#### Ishodi učenja:

1. analizira racionalno korištenje prirodnih energetskih resursa sukladno očuvanju prirode i životne sredine
2. objašnjava pretvorbe energije sa stajališta biotehnologije
3. analizira obnovljive izvore energije na Zemlji.

#### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
1.a prepoznaže zagađivače u životnome okružju 1.b prepoznaže osnovne izvore energije u životnom okružju uz poticaj i potporu	1.a opisuje i objašnjava važnost očuvanja životnoga okružja	1.a objašnjava važnost racionalnoga korištenja prirodnih energetskih resursa u očuvanju prirode 1.b navodi načine racionalnoga korištenja energetskih resursa 1.c prepoznaže ekološki najugroženija područja prekomjernim korištenjem fosilnih goriva i predlaže mјere zaštite	1.a navodi primjere racionalnoga korištenja energetskih resursa u kućanstvu 1.b povezuje racionalno korištenje prirodnih energetskih izvora s očuvanjem vrsta i habitata u životnom okružju 1.c predlaže načine racionalnoga korištenja svih oblika energije u svrhu zaštite životne sredine	1.a predlaže modele za racionalno korištenje i uštedu iz obnovljivih i neobnovljivih izvora energije 1.b analizira posljedice korištenja fosilnih energetskih resursa i izvodi zaključak o njihovoj štetnosti za prirodu 1.c objašnjava transformacije primarnih oblika energije u koristan rad 1.d analizira primjene zakonske regulative u procesu transformacije energetskih resursa u koristan rad s ekološkoga stajališta
		1.a definira biotehnologiju 1.b opisuje neke primjere biotehnologije	1.a definira biotehnologiju sa stajališta pridobivanja tvari i energije 1.b opisuje neke primjere suvremene biotehnologije	1.a objašnjava postupke klasične i moderne biotehnologije (genetički inženjering) 1.b povezuje biotehnološke postupke i kružni tok energije u gospodarstvu

		3.a objašnjava važnost obnovljive energije za funkcioniranje društva	3.a objašnjava kako je unaprjeđenje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije važno za održivi razvoj	1.c vrjednuje perspektive biotehnologije  3.a objašnjava kako eksplotacija izvora energije i proizvodnja energije imaju utjecaj na životno okružje 3.b procjenjuje prednosti i nedostatke različitih izvora obnovljive energije za održivi razvoj 3.c ocjenjuje kako se obnovljivi energetski izvori trebaju koristiti racionalno za održivi razvoj.
--	--	----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića

##### Ishodi učenja:

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturi i transformaciji energije u organizmima služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o promjena tvari i pretvorbi energije u živoj prirodi služeći se stručnom terminologijom
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične rade služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstava o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi.

##### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
			1.a izvodi zaključke o povezanosti struktura i transformacije energije u organizmima koristeći se različitim izvorima	1.a interpretira i vrjednuje zaključke o strukturama i transformaciji energije u organizmima na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora 1.b izvodi zaključke o povezanosti struktura i transformacije energije u

				organizmima koristeći se različitim izvorima
			1.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturama i transformaciji energije u organizmima služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o strukturama i transformaciji energije u organizmima s biodiverzitetom služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
			2.a interpretira zaključke o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora	2.a interpretira i vrjednuje zaključke o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora
			2.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	2.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
3.a prikuplja informacije u obitelji i vrtiću o osobinama živih bića	3.a pronalazi i organizira informacije o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj	3.a pronalazi, odabire organizira informacije o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj	3.a interpretira zaključke o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj iz različitih izvora	.a interpretira i vrjednuje zaključke o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora

			3.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	3.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom
	3.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj			
	1.c komunicira verbalno i u pismenom obliku o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	3.b komunicira verbalno i u pismenom obliku o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom		
		4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe u prirodi i laboratoriju o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom	4.a izvodi promatranja, mjerena i praktičke vježbe u prirodi i laboratoriju o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom	4.a izvodi kompleksne praktične radove u prirodi i laboratoriju o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT-om

#### OBLAST 4: ČOVJEK, BIOLOŠKO I DRUŠTVENO BIĆE

##### Komponenta 1: Anatomija i fiziologija čovjeka

###### Ishodi učenja:

1. opisuje organizaciju građe ljudskoga organizma
2. objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava
3. objašnjava homeostazu.

###### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
<p>1.a imenuje dijelove tijela čovjeka</p> <p>1.b razlikuje obilježja između spolova prema izgledu</p>	<p>1.a imenuje i opisuje morfološka obilježja tijela i neke unutrašnje organe (srce, mozak...)</p> <p>1.b opisuje sličnosti i razlike između ljudi na temelju morfoloških karakteristika</p>	<p>1.a opisuje morfološka obilježja tijela i unutrašnje organe</p> <p>1.b opisuje sličnosti i razlike između spolova na temelju morfoloških i anatomskih karakteristika</p>	<p>1.a nabraja i opisuje organe i organske sustave</p> <p>1.b opisuje sličnosti i razliku između spolova na temelju morfoloških i anatomskih karakteristika</p> <p>1.c definira spol na anatomskoj i kromosomskoj razini</p>	<p>1.a opisuje građu i organizaciju ljudskoga organizma na razini stanica, tkiva i molekula</p> <p>1.b opisuje sličnosti i razliku između spolova na temelju morfoloških, anatomskih i citoloških karakteristika</p> <p>1.c povezuje spolne stанице s mejotičkom diobom</p> <p>1.d definira spol na kromosomskoj i genomskoj razini</p>
2.a opisuje ulogu ljudskih organa	<p>2.a opisuje ulogu ljudskih organa</p> <p>2.b nabraja osjetila i objašnjava njihovu ulogu (miris, okus, vid, sluh i dodir).</p>	2.a opisuje funkcije organa za organizam	<p>2.a objašnjava funkciju organa i organskih sustava</p> <p>2.b povezuje funkciju organa sa strukturu organizma</p>	<p>2.a objašnjava funkciju organa i organskih sustava na razini stanica, tkiva i molekula</p> <p>2.b povezuje funkciju organa sa strukturu organizma na razini stanica, tkiva i molekula</p>

		3.a objašnjava neke od oblika homeostaze	3.a objašnjava ulogu organa i organskih sustava u održavanju homeostaze 3.b objašnjava ulogu hormonalnoga i živčanoga sustava u homeostazi 3.c opisuje utjecaj alkohola i narkotika na organizam	3.a analizira ulogu organa i organskih sustava u održavanju homeostaze 3.b objašnjava ulogu hormonalnoga i živčanoga sustava u homeostazi na razini hormona i neurotransmitera 3.c objašnjava utjecaj alkohola i narkotika na poremećaj homeostaze.
--	--	------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Komponenta 2: Genetika i evolucija čovjeka

##### Ishodi učenja:

1. razlikuje genotip i fenotip čovjeka (što je urođeno i što se stjeće tijekom života)
2. objašnjava pravila nasljeđivanja i mehanizme izražavanja genotipa
3. razlikuje izvore genetske varijabilnosti čovjeka (mutacije, genske rekombinacije)
4. definira genetske anomalije kao promjene genotipa
5. objašnjava filogeniju čovjeka u kontekstu evolucije
6. analizira utjecaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka (biološka i kulturna evolucija).

##### Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:

kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja	kraj 3. razreda (8/9 god.)	kraj 6. razreda (11/12 god.)	kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)	kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)
		1.a definira i prepoznaje osobine čovjeka	1.a definira genotip i fenotip čovjeka na razini osobina 1.b interpretira utjecaj okoliša na izražavanje fenotipa čovjeka	1.a analizira genotip i fenotip čovjeka na razini gena, kromosoma i genoma
			2.a objašnjava pravila nasljeđivanja na razini osobina čovjeka	2.a objašnjava pravila nasljeđivanja na razini gena, kromosoma i genoma

			3.a objašnjava mehanizme stvaranja mutacija kod čovjeka	3.a objašnjava mutacije i mutagenezu čovjeka
			4.a prepoznaće i definira genetske anomalije čovjeka	4.a objašnjava genetske anomalije s promjenama genoma 4.b analizira uzroke i mehanizme nastanka anomalija na razini gena, kromosoma i genoma
			5.a prepoznaće faze hominizacije (razvoja čovjeka) kroz geološke epohe 5.b opisuje najvažnije predstavnike evolucijske linije čovjeka 5.c interpretira čovjeka kao biološko i društveno biće	5.a objašnjava hominizaciju i postanak roda <i>Homo</i> 5.b opisuje predstavnike evolucijske linije čovjeka 5.c interpretira evoluciju čovjeka kao koevoluciju bioloških i kulturnih osobina
			6.a identificira utjecaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka	6.a objašnjava utjecaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka 6.b interpretira recentni diverzitet vrste <i>Homo sapiens</i> s evolucijom 6.c procjenjuje utjecaje životnih uvjeta i mehanizama nasljeđivanja na građu čovjeka.

**Komponenta 3: Zdrave životne navike i funkcioniranje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima**

**Ishodi učenja:**

1. prihvata stavove koji doprinose vlastitome zdravlju
2. prihvata stavove koji doprinose spolnosti i humanizaciji odnosa između spolova.

**Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:**

<b>kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja</b>	<b>kraj 3. razreda (8/9 god.)</b>	<b>kraj 6. razreda (11/12 god.)</b>	<b>kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)</b>	<b>kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)</b>
1.a iskazuje zdravstveno-higijenske navike i navike zdrave ishrane za očuvanje ljudskoga zdravlja 1.b prepoznaće načine pravilne ishrane, aktivnosti i odmor u slobodno vrijeme	1.a objašnjava važnost održavanja osobne higijene i zdravlja pojedinih organa 1.b prihvata načine pravilne ishrane, aktivnosti i odmor u slobodno vrijeme	1.a prosuđuje o važnosti zdrave ishrane za očuvanje zdravoga života	1.a objašnjava važnost bavljenja tjelesnim aktivnostima za ljudsko zdravlje 1.b objašnjava važnost uravnotežene ishrane za zdrav život 1.c identificira mutagene štetne za čovjeka 1.d imenuje štetne posljedice nastale djelovanjem mutagenih čimbenika	1.a Utvrđuje važnost higijene i zdrave ishrane za očuvanje ljudskoga zdravlja 1.b prosuđuje o utjecaju pesticida, teških metala, radioaktivnih supstancija, antibiotika, genetski modificiranih spojeva te aditiva na život čovjeka 1.c predlaže mјere zaštite životnoga okružja od štetnih posljedica nastalih djelovanjem mutagenih čimbenika
			2.a iznosi stavove o odgovornom spolnom ponašanju i zaštiti koja smanjuje rizik od prenošenja spolnih bolesti	2.a obrazlaže različite stavove o spolnosti, kontracepciji i spolno prenosivim bolestima kao preventivi zdravome načinu života.

**Komponenta 4: Postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji; zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka**

**Ishodi učenja:**

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o genetici i evoluciji čovjeka služeći se stručnom terminologijom
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju ljudskog zdravlja služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za stjecanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji te zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka uvažavajući etiku laboratorijskoga rada sa živim bićima.

**Pokazatelji, sukladno uzrastu učenika, za:**

<b>kraj predškolskoga odgoja i obrazovanja</b>	<b>kraj 3. razreda (8/9 god.)</b>	<b>kraj 6. razreda (11/12 god.)</b>	<b>kraj devetogodišnjega odgoja i obrazovanja (14/15 god.)</b>	<b>kraj srednjoškolskoga odgoja i obrazovanja (18/19 god.)</b>
1.a prikuplja informacije u obitelji i vrtiću o morfologiji čovjeka	1.a pronalazi i organizira informacije o morfologiji čovjeka	1.a pronalazi, odabire i organizira informacije o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka 1.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se jednim izvorom	1.a interpretira zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora 1.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se različitim izvorima	1.a interpretira i vrjednuje zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora 1.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se različitim klasičnim i internetskim izvorima
				1.c komunicira verbalno i u pisanoj obliku o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom i IKT-om

	1.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o morfologiji čovjeka	1.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	1.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o morfologiji, anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom	
	1.c komunicira u pisanome obliku o morfologiji čovjeka služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom			
			2.a interpretira zaključke o genetici i evoluciji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora	2.a Interpretira zaključke o genetici i evoluciji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora i IKT.
			2.b komunicira verbalno i u pisanome obliku o genetici i evoluciji čovjeka služeći se stručnom terminologijom	2.b komunicira verbalno i u pisanome obliku o genetici i evoluciji čovjeka služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
	3. a pronalazi i organizira informacije o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja	3.a pronalazi, odabire organizira informacije o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja	3.a interpretira zaključke o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora	3.a interpretira i vrjednuje zaključke o anatomiji, morfologiji i fiziologiji čovjeka na temelju prikupljenih informacija iz različitih izvora
	3.b na konkretnim primjerima izvodi zaključak o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja	3.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka u funkciji očuvanja ljudskoga zdravlja koristeći se jednim izvorom (knjigom)	3.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka u funkciji očuvanja zdravlja čovjeka koristeći se različitim izvorima	3.b povezuje biološke i društvene osobine čovjeka koristeći se različitim klasičnim i internetskim izvorima

	3.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja služeći se pojednostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja služeći se pojedostavljenom stručnom terminologijom	3.c komunicira verbalno i u pisanome obliku o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja služeći se stručnom terminologijom i IKT-om
4.a uspoređuje morfološke osobine čovjeka (visina, težina, dužina prstiju, stopala...)	4.a izvodi jednostavna mjerena na čovjeku služeći se svakodnevnim mjernim instrumentima (metar, vaga)	4.a izvodi jednostavna promatranja, mjerena i praktične vježbe na čovjeku služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom	4.a izvodi promatranja, mjerena i praktične vježbe na čovjeku služeći se mjernim i optičkim instrumentima i laboratorijskom opremom 4.b izvodi disekciju homolognih životinjskih organa i mikroskopira tipična životinjska tkiva	4.a izvodi komplekse praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima, laboratorijskom opremom i IKT-om uvažavajući etiku rada 4.b mikroskopira i izvodi disekciju pojedinih životinjskih tkiva i organa u realnome i virtualnome svijetu
			4.c analizira frekvencije genotipa i fenotipa nastalih genetičkim križanjem čovjeka u križanjima jedinki čovjeka	4.c analizira frekvencije genotipa i fenotipa u složenim križanjima jedinki čovjeka
				4.d izolira DNK.

## **Oblasti, komponente i ishodi učenja za moju okolinu, prirodu i društvo, prirodu i biologiju**

<b>ZEMLJA, ŽIVOTNI PROSTOR:</b> <b>STRUKTURNA I FUNKCIONALNA POVEZANOST ŽIVE I NEŽIVE PRIRODE (EKOLOGIJA, ODRŽIVI RAZVOJ)</b>
Ishodi učenja za komponente:
<b>povezanost Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)</b> 1. objašnjava obilježja živoga i neživoga 2. uspoređuje razlike i sličnosti žive i nežive prirode 3. razvrstava prema kategorijama predstavnike žive prirode 4. argumentira uvjete za postanak i razvoj života na Zemlji
<b>strukturalna i funkcionalna svojstva žive i nežive prirode</b> 1. objašnjava utjecaj prostora i prostornih čimbenika na organizam (npr. svjetlost, toplina, klima...) 2. objašnjava strukturalnu i funkcionalnu povezanost organizma i sredine 3. povezuje recentni biodiverzitet na Zemlji s geomorfologijom, klimom, povijesnim promjenama i evolucijom 4. analizira tijek evolucijskih procesa u promjenljivim životnim uvjetima Zemlje 5. objašnjava funkcionalne promjene u životnoj zajednici
<b>strukturalna i funkcionalna povezanost žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja</b> 1. utvrđuje uzroke poremećaja žive i nežive prirode i važnost očuvanja njihovih odnosa u geobiosferi 2. argumentira važnost očuvanja prirode radi održivosti biodiverziteta 3. analizira antropogeni utjecaj na geobiosferu 4. predlaže mјere zaštite i unaprjeđenja životne sredine 5. utvrđuje važnost obnovljivih izvora energije za održivi razvoj
<b>postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja (biotop) s biodiverzitetom (biocenoza)</b> 1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o povezanosti Zemljine strukture i prostora življenja s biodiverzitetom služeći se stručnom terminologijom 2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturalnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode služeći se stručnom terminologijom 3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturalnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode u funkciji održiva razvoja služeći se stručnom terminologijom. 4. izvodi praktične rade služeći se mјernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstava o strukturalnim i funkcionalnim svojstvima žive i nežive prirode.
<b>POVEZANOST STRUKTURA I FUNKCIJA ŽIVIH BIĆA</b>
Ishodi učenja za komponente:
<b>morfologija, anatomija i citologija živih bića</b> 1. opisuje organizaciju i razine organizacije građe živih bića (mikroorganizmi, gljive, biljke i životinje) 2. povezuje građu i funkciju stanice 3. uspoređuje različite tipove staničnih dioba, specializaciju i diferencijaciju stanice 4. objašnjava homeostazu

**genetika i evolucija živih bića**

1. razlikuje genotip i fenotip živih bića (što je urođeno i što se stječe tijekom života).
2. objašnjava pravila nasljeđa i mehanizme izražavanja genotipa (mitotička i mejotička dioba)
3. interpretira izvore genske varijabilnosti (mutacije, genske rekombinacije)
4. interpretira genetske anomalije – mutacije
5. interpretira filogeniju živih bića
5. interpretira utjecaj prirodne sredine na tijek evolucije

**stavovi u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima**

1. prihvata pravo živih bića na život
2. uvažava druge i drukčije
3. interpretira i vrjednuje biodiverzitet

**postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića**

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o morfologiji i anatomiji živih bića služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o građi i funkciji stanica, staničnim diobama i diferencijacijama stanica
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o genetici i evoluciji služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstava o strukturama, funkcijama i citologiji živih bića.

**STRUKTURA I FIZIOLOGIJA ORGANIZAMA, PRETVORBA TVARI I ENERGIJE**

Ishodi učenja za komponente:

**struktura i transformacija energije u organizmima**

1. objašnjava strukturu i fizičko-kemijska svojstva u organizmu
2. objašnjava fizičke i kemijske promjene tvari i energije u organizmu
3. objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava u funkciji energijskih transformacija

**promjena tvari i pretvorba energije u živoj prirodi**

1. definira fotosintezu kao najvažniji energetski sustav za održavanje živoga
2. razlikuje i uspoređuje promjene tvari i pretvorbu energije u organizmima između fotosinteze, fermentacije i aerobnoga disanja

**živa bića kao prirodni resursi za održivi razvoj**

1. analizira racionalno korištenje prirodnih energetskih resursa sukladno očuvanju prirode i životne sredine
2. objašnjava pretvorbe energije sa stajališta biotehnologije
3. analizira obnovljive i izvore energije na Zemlji

**postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o povezanosti struktura i funkcija živih bića**

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o strukturi i transformaciji energije u organizmima služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o promjenama tvari i pretvorbi energije u živoj prirodi služeći se stručnom terminologijom
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o živim bićima kao prirodnim resursima za održivi razvoj služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom za stjecanje informacija i predstava o strukturi i promjeni tvari i energije u živoj prirodi.

## **ČOVJEK, BIOLOŠKO I DRUŠTVENO BIĆE**

Ishodi učenja za komponente:

### **anatomija i fiziologija čovjeka**

1. opisuje organizaciju građe ljudskoga organizma
2. objašnjava i povezuje funkciju organa i organskih sustava
3. objašnjava homeostazu

### **genetika i evolucija čovjeka**

1. razlikuje genotip i fenotip čovjeka (što je urođeno i što se stječe tijekom života)
2. objašnjava pravila nasljeđa i mehanizme izražavanja genotipa
3. razlikuje izvore genetske varijabilnosti čovjeka (mutacije, genske rekombinacije)
4. definira genetske anomalije kao promjene genotipa
5. objašnjava filogeniju čovjeka u kontekstu evolucije
6. analizira utjecaj prirodne i društvene sredine na evoluciju čovjeka (biološka i kulturna evolucija)

### **zdrave životne navike i funkcioniranje čovjeka u skladu s prirodnim i društvenim zakonitostima**

1. prihvaca stavove koji doprinose vlastitome zdravlju
2. prihvaca stavove koji doprinose spolnosti i humanizaciji odnosa između spolova

### **postupanje s rezultatima dobivenim iz različitih izvora o morfologiji, anatomiji i fiziologiji;**

### **genetici i evoluciji; zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka**

1. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o anatomiji i fiziologiji čovjeka služeći se stručnom terminologijom
2. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o genetici i evoluciji čovjeka služeći se stručnom terminologijom
3. interpretira i vrjednuje rezultate iz različitih izvora o zdravlju i očuvanju ljudskoga zdravlja služeći se stručnom terminologijom
4. izvodi praktične radove služeći se mjernim i optičkim instrumentima (mikroskop, lupa) i laboratorijskom opremom (pribor za disekciju, IKT) za stjecanje informacija o morfologiji, anatomiji i fiziologiji; genetici i evoluciji, zdravlju i očuvanju zdravlja čovjeka, uvažavajući etiku laboratorijskoga rada sa živim bićima.

**Shematski prikaz oblasti i komponenti za  
MOJU OKOLINU, PRIRODU I DRUŠTVO, PRIRODU I BIOLOGIJU**



**KLUČNE KOMPETENCIJE – PROŽIMAJUĆE TEME ZA  
MOJU OKOLINU, PRIRODU I DRUŠTVO, PRIRODU I BIOLOGIJU**

<b>KLUČNA KOMPETENCIJA</b>	<b>PROŽIMAJUĆI POKAZATELJI (INDIKATORI)</b>
<b>jezično-komunikacijska kompetencija na materinskome jeziku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čita, razumije i analizira književne i informativne tekstove</li> <li>• piše razne vrste tekstova za različite namjene i publiku</li> <li>• priča i sluša radi prijenosa i razumijevanja informacija s uvažavanjem učinkovito u različitim situacijama i u različite svrhe u konstruktivnome i kritičkome dijalogu</li> <li>• piše složene tekstove</li> <li>• kritički ocjenjuje komunikacije u različitim oblicima</li> <li>• izražava pozitivne stavove i pokazuje vještine za učinkovitu međukulturalnu komunikaciju</li> </ul>
<b>a) matematička pismenost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposobnost i spremnost korištenja matematičkih oblika mišljenja (logičko i prostorno razmišljanje) i prikazivanja (formula, modela, konstrukcija, grafikona/dijagrama) koji imaju univerzalnu primjenu kod objašnjavanja i opisivanja stvarnosti</li> <li>• poznавanje matematičkih pojmoveva i koncepcata uključujući najvažnije geometrijske i algebarske poučke</li> <li>• poštivanje istine kao temelja matematičkoga razmišljanja</li> </ul>
<b>b) kompetencija u znanosti i tehnologiji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposobnost razumijevanja i primjene (dekodiranje, tumačenje i razlikovanje) raznih vrsta prikazivanja matematičkih elemenata, fenomena i situacija, odabir i zamjena načina prikazivanja ako i kada je to potrebno</li> <li>• sposobnost i spremnost uporabe znanja i metodologija za objašnjavanje prirode (kompetencija u tehnologiji tumači se kao primjena znanja kako bi se promijenilo prirodno okružje u skladu s ljudskim potrebama)</li> <li>• razumijevanje odnosa između tehnologije i drugih područja: znanstveni napredak, primjerice, u medicini, društvu (vrijednosti, moralna pitanja), kulturi (primjerice, multimediji) ili okružju (zagadenost, održivi razvoj)</li> <li>• spremnost stjecanja znanja iz prirodnih znanosti i interes za znanost te znanstvenu i tehnološku karijeru</li> </ul>
<b>informatička pismenost (informacijska, medijska, tehnološka)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritičko korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije za pridobivanje, vrjednovanje i pohranjivanje informacija, za produkciju, predstavljanje i razmjene informacija i za sudjelovanje u virtualnim društvenim mrežama</li> <li>• svijest o razlikama između realnoga i virtualnoga svijeta</li> <li>• uporaba tehnologije u svrhu razvoja kreativnosti, inovativnosti i uključivanja u društvo, korištenje tehnologije za potporu kritičkoga načina razmišljanja</li> <li>• poštivanje privatnosti pri korištenju društvenih mreža, poštivanje etičkih načela, prepoznavanje pouzdanosti i valjanosti dobivenih informacija, uporaba mreža za širenje obzora</li> </ul>

<b>socijalna i građanska kompetencija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prepoznavanje vlastitih emocija, zanimanje za i poštivanje drugih kultura</li> <li>• razumijevanje vlastitoga narodnog identiteta i sebe kao pripadnika određene zajednice i u interakciji s kulturnim identitetom Europe i ostatka svijeta</li> <li>• svijest o europskome i svjetovnome kulturnom nasljeđu i o kulturnoj i jezičnoj raznolikosti svijeta</li> <li>• poznavanje lingvističkih i kulturnih posebnosti društva i zajednica u kojima se govori određeni strani jezik</li> <li>• razvijanje svjesnosti i razumijevanja sociokulturnih i međukulturnih pravila i normi uporabe stranoga jezika i razvijanje odgovarajućih strategija za komunikaciju, interpretaciju i korištenje poruka u skladu s tim pravilima i normama (sociolingvistička kompetencija) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ uvažavanje karakterističnih osobina društvenih odnosa (pozdravi, način obraćanja itd.)</li> <li>➢ uvažavanje pravila lijepoga ponašanja (izraziti zahvalnost, naklonost, podijeliti brigu, radost itd.)</li> <li>➢ sposobnost prepoznavanja dijalekta i naglaska kroz leksičke, gramatičke, fonološke, glasovne, paralingvističke (primjerice, govor tijelom) elemente</li> <li>➢ konstruktivno komuniciranje i poštovanje u društvenim situacijama</li> </ul> </li> </ul>
<b>tjelesno-zdravstvena kompetencija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tjelesno-zdravstvene kompetencije podrazumijevaju prihvatanje i promoviranje zdravih stilova ponašanja, adekvatnih prehrabnenih navika i tjelesnih aktivnosti koje pojedincu omogućavaju kvalitetan i zdrav život; u krajnjem se cilju odnose na stvaranje pozitivne slike o sebi, na sposobnost da se sebi omogući zdrav život i da se u vlastitome okružju promovira zdrav život.</li> </ul>

## Literatura

- MZPKŠ (2009). *Nastavni plan i program na hrvatskome jeziku za devetogodišnje osnovne škole u Bosni i Hercegovini za Hercegposansku Županiju*, Livno, List i MZPKŠ.
- MOZKŠ (2013). *Nastavni plan i program na hrvatskome jeziku za gimnazije u Bosni i Hercegovini za Županiju Zapadnohercegovačku, Široki Brijeg*, MOZKŠ.
- FMON (2008). *Okvirni nastavni plan i program za devetogodišnju osnovnu školu u Federaciji Bosne i Hercegovine*, Mostar, FMON.
- RPZ (2016). *Nastavni planovi i programi za osnovnu školu i gimnaziju u Republici Srpskoj*, [Online] Dostupno putem: <http://www.rpz-rs.org/7/NPP#.WDg4tlyTrJ> [Preuzeto 25.11.2016.].
- American Association for the Advancement of Science (1994.) *Benchmarks for science literacy*, Oxford: University Press.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R., (2001.), *Revised Bloom's Taxonomy: A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*, New York: Longman.
- APOSO (2011.), *Identifikacija ključnih kompetencija i životnih vještina*, Sarajevo: Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.
- APOSO (2014.), *Zajednička jezgra nastavnih planova i programa za prirodoslovje definirana na ishodima učenja*, Mostar: Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje.
- Biggs, J. (1996.), Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education*, 32(3), 347-364.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956.), *Taxonomy of Educational Objectives – Handbook 1: Cognitive Domain*, London: Longmans.
- Bybee et al. (2006.), *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006.*, OECD Publishing.
- Bybee, R. W. (1997.). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*, Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.
- Commission of the European Communities (2007.), *Key Competences for Lifelong Learning, European Reference Framework*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Dobzhansky, T. (2013.), Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The american biology teacher*, 75(2), 87-91.
- Ferris, T. L., & Aziz, S. (2005.), *A psychomotor skills extension to Bloom's taxonomy of education objectives for engineering education*, Doctoral dissertation, National Cheng Kung University Tainan.
- Kennedy, D. (2006.), *Writing and using learning outcomes: a practical guide*, Cork: Quality Promotion Unit, UCC.
- Mayer, E (chair), (1992.), *Key Competencies. Report of the committee to advise the AEC and MOVEET onemployment-related key competencies for post-compulsory education and training*, Australian, Canberra: Government Publishing Service.
- Millar, R. (2006.), „Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science“, *International Journal of Science Education*, 28 (13), 1499-1521.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006.), „Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge“, *Teachers college record*, 108 (6), 1017.
- Opredelitev naravoslovnih kompetenc (2010.), znanstvena monografija, Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, str. 18-27.
- Sadler, Troy D. (2011. ), "Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI", *Socio-scientific Issues in the Classroom*, Springer Netherlands, 355-369.
- Šorgo, A. (2010.), „Connecting biology and mathematics: first prepare the teachers“, *CBE-Life Sciences Education*, 9(3), 196-200.
- Šorgo, A., *Opredelitev in prvi pogoji razvoja osnovnih kompetenc v naravoslovju, znanosti in tehnologiji za vseživljensko učenje.*, u: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan.

Šorgo, A. (2011.), *Pouk naravoslovja, usmerjen v razvoj kompetenc*, u: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan, *Razvoj naravoslovnih kompetenc : izbrana gradiva projekta*, strokovna monografija, Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, str. 2-7.

Treagust, D. F. (1988.), „Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science“, *International Journal of Science Education*, 10 (2), 159-169.

Visscher, P. M., Hill, W. G., & Wray, N. R. (2008.), „Heritability in the genomics era – concepts and misconceptions“, *Nature Reviews Genetics*, 9 (4), 255-266.

Wagner, T., (2010.), *The Global Achievement Gap: Why Even Our Best Schools Don't Teach the New Survival Skills Our Children Need-and What We Can Do About It*, New York.



AGENCIJA ZA PREDŠKOLSKO,  
OSNOVNO I SREDNJE OBRAZOVANJE

**Nakladnik:**

Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje

**Za nakladnika:**

Maja Stojkić, ravnateljica Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje

**Lektura:**

Karolina Vrljić

**DTP:**

APOSО