

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

**ЗАЈЕДНИЧКО ЈЕЗГРО НАСТАВНИХ ПЛАНОВА И ПРОГРАМА ЗА  
МОЈУ ОКОЛИНУ, ПРИРОДУ И ДРУШТВО,  
ПРИРОДУ И БИОЛОГИЈУ  
ДЕФИНИСАНА НА ИСХОДИМА УЧЕЊА**

***ЗНПП за моју околину, природу и друштво, природу и биологију  
дефинисано на исходима учења***

**Координатор пројекта:**

Мр сц. Марија Налетилић

**Консултант:**

Др сц. Андреј Шорго

**Пројектни тим:**

Маја Стојкић, директор Агенције за предшколско, основно и средње образовање  
Марија Налетилић, координатор пројекта, шеф Одјељења за Заједничко језгро наставних  
планова и програма  
Мате Живковић, стручни савјетник за предметну наставу

**Превод с енглескога језика:**

Свјетлана Бјелић, преводилац/извршни асистент

**Радна група:**

Мр. сци. Азра Низић, Мелиха Спахић, Анеса Салихагић, Невенка Антуновић, Гордана  
Бамбуловић, Мр.сци. Мехдин Селимовић, Ђенана Шегетало, Мирсада Авдагић, Аида  
Халиловић – Шушњар, Сандра Медић, Марина Зеленичић, Амна Хусовић, Смајо Сулејмановић,  
Нијаз Зорлак, Љиљана Ковач, Ирена Браћић, Јадранка Розић, Ивана Кнезовић, Данијела Јурић,  
Јадранка Розић, Мира Ђајо – Бегић, Ливија Баљак, Бранкица Лешић, Катарина Чамбер.

Пројект подржао Save the Children у БиХ

***Напомена***

Изрази који су написани само у једном граматичком роду односе се подједнако на женски и  
мушки род.

## САДРЖАЈ:

Увод .....	4
Заједничко језгро наставних планова и програма за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисано на исходима учења ...	6
Табеларни приказ – Области, компоненте и исходи учења за подручје моје околине, природе и друштва, природа и биологија у БиХ .....	41
Схематски приказ области и компоненти .....	44
Кључне компетенције – прожимајуће теме за подручје моје околине, природе и друштва, природе и биологије у БиХ .....	45
Литература .....	47

## УВОД

Агенција за предшколско, основно и средње образовање (АПОСО) израдила је *Заједничко језгро наставних планова и програма (ЗЈНПП) за природне науке и Заједничко језгро наставних планова и програма за друштвено-хуманистичко подручје дефинисано на исходима учења*, а након израде оквирних докумената за ова два подручја Агенција је израдила *Заједничко језгро наставних планова и програма за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисано на исходима учења*.

*Заједничко језгро наставних планова и програма за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисано на исходима учења* урађено је по већ утврђеној методологији развоја *Заједничког језгра наставних планова и програма*, односно дефинисане су области које се састоје од компоненти, а за сваку компоненту дефинирани су исходи учења<sup>1</sup>, те су за сваки исход учења дефинисани индикатори уважавајући притом специфичности овога подручја. Индикатори су дефинисани у складу са развојним узрасту ученика на крају предшколског васпитања и образовања (узраст 5 до 6 година), трећег разреда (узраст од 8 до 9 година), на крају шестог разреда (узраст од 11 до 12 година), на крају деветогодишњег васпитања и образовања (узраст од 14 до 15 година) и на крају средњошколског васпитања и образовања (узраст од 18 до 19 година). У периоду од септембра до новембра 2016. године реализован је процес израде овога документа, у децембру 2016. године завршени су округли столови на којима су васпитачи, учитељи, наставници и професори директно укључени у васпитно-образовни процес имали увид у *Заједничко језгро наставних планова и програм за моју околину, природу и друштво, природу и биологију* и прилику да дају своје коментаре. Након чега је урађена ревизија документа и израђена ова коначна верзија.

Полазиште при изради *Заједничког језгра наставних планова и програма за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисаног на исходима учења* је *Идентификација кључних компетенција и животних вјештина у БиХ (2011)*, те резултати анализе важећих НПП-а у БиХ, Црној Гори, Србији, курикулума Финске, Велике Британије и Републике Хрватске.

У процесу израде *Заједничког језгра наставних планова и програма за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисаног на исходима учења* учествовали су представници педагошких завода, Завода за школство Мостар, учитељи, наставници, средњошколски професори, универзитетски професори и стручни савјетници Агенције за предшколско, основно и средње образовање.

При дефинисању мјерљивих, конкретних и јасних исхода учења и индикатора<sup>2</sup>, Радна група користила је глаголе у облику актива презента на основу ревидиране Блумове таксономије којима се изражавају знање, вјештине и ставови, односно компетенције важне за живот у 21. вијеку.

Основа учења из подручја моја околина, природа и друштво, природа и биологија је:

- понудити полазни оквир за конципирање савремене и ефикасне наставе биологије која подразумева динамичку интеракцију садржаја, ученика и учитеља, који води процес разноликим методама и облицима рада уз стални ангажман ученика;
- заснивање сазнања на чињеницама прикупљеним посматрањем, мјерењем и огледима у природи и лабораторији;
- развијање знања, вјештина и ставова природних наука и научне писмености.

Такође, укључене су кључне компетенције као што су компетенција у науци и технологији, математичка писменост, информатичка писменост (информацијска, медијска, технолошка), социјална и грађанска компетенција, тјелесно-здравствена и језично-комуникацијска

<sup>1</sup> Видјети у Прилогу 1.Области, компоненте и исходи учења и Прилог 1.1 Схема области и компоненте.

<sup>2</sup> Бројеви дефинисаних исхода у овоме документу прате индикаторе под истим бројем, али за различит узраст.

компетенција на матерњем језику. Наведене кључне компетенције укључене су у овај документ као теме које се у подручју моја околина, природа и друштво, природа и биологија прожимају с дефинисаним индикаторима.<sup>3</sup>

Циљ учења Заједничког језгра наставних планова и програма за моју околину, природу и друштва, природу и биологије дефинисаног на исходима учења јесте:

- повезивање знања о структурама и функцијама, њиховом развоју и међусобној зависности живих организама и система на различитим организационим нивоима од молекула до биосфере;
- повезивање стечених биолошких знања са знањима других природних и друштвених дисциплина у мрежу знања;
- стицање практичних вјештина за проучавање различитих нивоа биодиверзитета и употребу инструмената и протокола кроз лабораторијски и теренски рад;
- оспособљавање за развој креативног мишљења и способност рјешавања проблема са подручја биологије, заштите природе и здравља на основу систематичног, аналитичног и рационалног размишљања;
- оспособљавање за критичку употребу различитих извора информација у сврху рјешавања проблема са подручја биологије, заштите природе и здравља у контексту школских знања, властитих и друштвених проблема, као и будућих проблема који нису постојали у вријеме школовања, те њихово презентацију;
- развој природних наука и научне писмености кроз рјешавања задатака и проблема са подручја биологије, заштите природе и здравља на основу систематичног, аналитичног и рационалног размишљања;
- оспособљавање за заузимање ставова са подручја биологије, заштите природе и здравља на основу систематичног, аналитичног и рационалног размишљања;
- развијање свијести о важности биологије, као природне науке, за развој научних сазнања о човјеку и његовом окружењу, развоју технологија (биотехнологија), економског развоја друштва и добробити цивилизације.

---

<sup>3</sup> Видјети у прилогу 2. *Кључне компетенције – прожимајуће теме за моју околину, природу и друштво, природу и биологију.*

### ЗНПП за моју околину, природу и друштво, природу и биологију дефинисано на исходима учења

#### ОБЛАСТ I: ЗЕМЉА ПРОСТОР ЖИВОТА: СТРУКТУРНА И ФУНКЦИОНАЛНА ПОВЕЗАНОСТ ЖИВЕ И НЕЖИВЕ ПРИРОДЕ (ЕКОЛОГИЈА, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ)

#### Компонента 1: Повезаност земљине структуре и простора живљења (биотоп) са биодиверзитетом (биоценоза)

##### Исходи учења

1. Објашњава обиљежја живог и неживог.
2. Упоредије разлике и сличности живе и неживе природе.
3. Разврстава по категоријама представнике живе природе.
4. Аргументује услове за постанак и развој живота на Земљи.

##### Индикатори компоненте 1 у складу са узрастом за:

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
<p>1.а. Препознаје неке особине живих бића.</p> <p>1.б. Препознаје неке особине неживог.</p> <p>1.в. Препознаје природне материје (вода, снијег, лед, пијесак, глина, камење).</p> <p>1.г. Препознаје умјетне материје (стакло, пластика, гума,...).</p>	<p>1.а. Описује особине живих бића на нивоу организма.</p> <p>1.б. Именује што чини живу, а што неживу природу.</p> <p>1.в. Описује услове за живот живих бића.</p>	<p>1.а. Описује особине живих бића на нивоу организма и процеса.</p> <p>1.б. Тумачи обиљежја живе и неживе природе.</p> <p>1.в. Тумачи утицај географских обиљежја на организме.</p>	<p>1.а. Објашњава особине живих бића на нивоу ћелија и организма.</p> <p>1.б. Интерпретира обиљежја живе и неживе природе.</p> <p>1.в. Утврђује јединице грађе живих бића (од ћелије до организма).</p>	<p>1.а. Објашњава међусобну зависност особина живих бића на различитим нивоима грађе природе (ћелија, ткиво, орган, органски систем, организам, еколошки систем, биосфера).</p> <p>1.б. Анализира типове еколошких система, утврђујући њихове разлике.</p> <p>1.в. Анализира утицај живих бића на биогеохемијске циклусе у биосфери.</p>
<p>2.а. Препознаје разлике и сличности живе и неживе природе на основу вањских обиљежја.</p>	<p>2.а. Упоредије разлике и сличности живе и неживе природе на основу вањских обиљежја.</p>	<p>2.а. Упоредије разлике и сличности живе и неживе природе на нивоу материје, процеса и енергије.</p>	<p>2.а. Објашњава разлике и сличности живе и неживе природе на нивоу материје и енергије.</p>	<p>2.а. Аргументује разлике и сличности живе и неживе природе на нивоу материје и енергије.</p>

<p>3.а. Препознаје и именује представнике биљака и животиња из непосредног окружја.</p> <p>3.б. На основу вањске сличности и разлика сврстава организме у биљке и животиње.</p>	<p>3.а. Препознаје и именује типичне представнике биљака и животиња из непосредног окружја.</p> <p>3.б. На основу вањске сличности и разлика сврстава организме у морфолошке групе (птице, рибе, дрвеће, ...).</p>	<p>3.а. Препознаје и именује представнике организма из мјеста у којем живи.</p> <p>3.б. На основу вањске сличности и разлика сврстава организме у групе .</p> <p>3.в. Разликује биљке од животиња на нивоу ћелије.</p>	<p>3.а. Препознаје и именује представнике организма из регије.</p> <p>3.б. На основу морфолошких и анатомских сличности и разлика сврстава организме у групе .</p> <p>3.в. Објашњава разлику између теоријских и искуствених класификацијских система.</p>	<p>3.а. Препознаје и именује представнике организама из свих биогеографских регија.</p> <p>3.б. На основу морфолошких и анатомских сличности и разлика сврстава организме у таксономске групе.</p> <p>3.в. Утврђује разлике између теоријских и емпиријских класификацијских система сазнањима из молекуларне биологије, генетике и еволуције.</p>
		<p>4.а. Описује прелазак из неживог у живо на поједностављеном нивоу.</p>	<p>4.а. Објашњава повезаност услова за постанак живота на Земљи на молекуларном нивоу.</p> <p>4.б. Описује прелазак из неживог у живо.</p> <p>4.в. Обиљежи прелазак из неживог у живо на временској скали.</p>	<p>4.а. Аргументује услове за постанак и развој живота на Земљи.</p> <p>4.б. Аргументује важност појединих молекула за прелазак из неживог у живо.</p> <p>4.в. Аргументује важност Милеровог огледа.</p>

## Компонента 2: Структурна и функционална својства живе и неживе природе

1. Објашњава утицај простора и фактора простора на организам (нпр. свјетлост, топлина, клима, ...).
2. Објашњава структурну и функционалну повезаност организама и организма и средине.
3. Повезује рецентни биодиверзитет на Земљи са геоморфологијом, климом, историјским промјенама и еволуцијом.
4. Анализира ток еволуционих процеса у промјенљивим животним условима Земље.
5. Објашњава функционалне промјене у животној заједници.

### Индикатори компоненте 2 у складу са узрастом за:

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а. Препознаје простор у непосредној околини мјеста становања (парк, ливада, ријека и сл.)	1.а. Разликује особине простора у непосредној околини мјеста становања (парк, ливада, ријека и сл.). 1.б. Повезује животну форму са животном средином.	1.а. Објашњава простор и факторе простора у околини (парк, ливада, ријека и сл.). 1.б. Описује типичне животне форме организама и повезује их са простором живљења. 1.в. Објашњава утицај простора и фактора простора на организам.	1.а. Интерпретира особине простора и утицај еколошких фактора на организме. 1.б. Доводи у везу животне форме са утицајем простих и комплексних фактора средине.	1.а. Анализира и упоређује утицај појединих еколошких фактора на организме (температура, рН сланост, и сл.) 1.б. Анализира утицај комплексних фактора средине на организме, интеракција (клима, тло). 1.в. Интерпретира постанак животних форми са факторима средине и еволуцијом.
	2.а. Описује зависан однос живих бића и неживе природе на једноставним примјерима. 2.б. Препознаје сличности и разлике животних заједница показујући њихову разноликост.	2.а. Објашњава особине неживе природе повезујући их с разноликошћу организама. 2.б. Доводи у везу жива бића у екосистему (дужи ланци исхране).	2.а. Доводи у везу међуособног односа природну и географску средину с разноликошћу врста живих бића. 2.б. Доводи у везу жива бића у екосистему (сложени ланци исхране). 2.в. Разликује процесе кружења материје од	2.а. Анализира географске и природне процесе и утврђује њихов утицај на животну средину. 2.б. Доводи у везу жива бића у воденим и копненим екосистемима (сложени ланци исхране).



			<p>протока енергије и повезује их с насељавањем живих бића.</p> <p>2.г. Утврђује важност биолошке равнотеже за опстанак живота на Земљи.</p>	<p>2.в. Објашњава постојање разноликости живих бића на Земљи доводећи их у везу с промјенама животне средине.</p>
		<p>3.а. Објашњава повезаност и међусобну зависност рељефних обиљежја, климе, биљног и животињског свијета у свом крају.</p>	<p>3.а. Објашњава повезаност и међусобну зависност рељефних обиљежја, климе, биљног и животињског свијета на Земљи.</p> <p>3.б. Објашњава постанак планете Земље и живота на њој.</p> <p>3.в. Описује еволуцијски развитак живог свијета на Земљи (палеонтологија).</p>	<p>3.а. Објашњава геоморфолошке и климатске факторе који објашњавају рецентни биодиверзитет.</p> <p>3.б. Објашњава процесе еволуције, те на основу њих тумачи промјене биодиверзитета.</p>
			<p>4.а. На примјеру повезује могуће узроке за настанак нових особина.</p> <p>4.б. Објашњава варијабилност простора и јединки као основу еволутивних промјена.</p> <p>4.в. На основу промјенљивих животних услова објашњава еволуциони ток.</p> <p>4.г. Објашњава узроке извора аналогних и хомологних органа.</p>	<p>4.а. На примјерима повезује могуће узроке за настанак нових особина.</p> <p>4.б. Објасни варијабилност простора и јединки као основу еволутивних промјена.</p> <p>4.в. На основу промјенљивих животних услова анализира еволуциони ток.</p> <p>4.г. Пореди узроке настанка аналогних и хомологних органа и процеса (ембриологија).</p>

<p>5.а. Препознаје разлике у активности биљака и животиња проузроковане годишњим добима.</p> <p>5.б. Препознаје разлике у активности животиња проузроковане измјеном дана и ноћи.</p>	<p>5.а. Описује промјене на биљкама и животињама кроз годишња доба.</p> <p>5.б. Описује активност биљака и животиња условљене измјеном дана и ноћи.</p>	<p>5.а. Објашњава разлике у активности биљака и животиња проузроковане годишњим добима.</p> <p>5.б. Објашњава разлике у активности биљака и животиња проузроковане измјеном дана и ноћи.</p> <p>5.в. Описује неке примјере сукцесија у природи као промјене животних заједница.</p>	<p>5.а. Објашњава разлике у активности биљака и животиња проузроковане годишњим добима на етолошком и физиолошком нивоу.</p> <p>5.б. Објашњава прилагођеност биљака и животиња на промјене проузроковане измјеном дана и ноћи.</p> <p>5.в. Објашњава сукцесије у природи као промјене животних заједница.</p> <p>5.г. Описује историјске сукцесије у природи (палеонтологија).</p>	<p>5.а. Објашњава разлике у метаболичкој активности биљака и животиња проузроковане промјеном годишњих доба (хибернација).</p> <p>5.б. Објашњава разлике у метаболичкој активности биљака и животиња проузроковане измјеном дана и ноћи (фотосинтеза).</p> <p>5.в. Објашњава историјске сукцесије у природи (палеонтологија).</p> <p>5.г. Анализира утицај климатских промјена на Земљи на биодиверзитет.</p> <p>5.е. Анализира узроке различитости у флори и фауни на Земљи.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Компонента 3: Структурна и функционална повезаност живе и неживе природе у функцији одрживог развоја**

**Исходи учења**

1. Утврђује узроке поремећаја живе и неживе природе и важност очувања њихових односа у геобиосфери.
2. Аргументује важност очувања природе ради одрживости биодиверзитета.
3. Анализира антропогени утицај на геобиосферу.
4. Предлаже мјере заштите и унапређења животне средине.
5. Утврђује важност обновљивих извора енергије за одрживи развој.

**Индикатори компоненте 3 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а. Препознаје склад живе и неживе природе на примјерима исхране биљака и животиња. 1.б. Уочава улогу човјека у очувању живе и неживе природе у окружењу на једноставним примјерима.	1.а. Казује својим ријечима важност склади живе и неживе природе служећи се конкретним једноставним примјерима.	1.а. Објашњава повезаност живе и неживе природе по питању очувања њезиног склади, као и узроке њезиног поремећаја.	1.а. Поткрепљује доказима утицај човјека на склад живе и неживе природе.	1.а. Расправља о заштићеним подручјима Босне и Херцеговине, доноси закључак о степену њиховог угрожавања.
1.в. Повезује одговорно понашање према околини са свакодневним активностима у смислу заштите животне средине.	1.б. Повезује одговорно понашање појединца и друштва према околини са свакодневним активностима у смислу заштите животне средине.	1.б. Повезује одговорно понашање појединца и друштва према околини са активностима у смислу заштите животне средине.	1.б. Утврђује положај и важност човјека у одржавању склади живе и неживе природе. 1.в. Расправља о посљедицама које су настале превеликим експлоатисањем природних богатстава.	1.б. Поткрепљује доказима утицај човјека на глобалне посљедице загађења и расправља о могућностима одрживог развојка.

<p>2.a. Именује мјеста из непосредног окружења као примјере несклада живе и неживе природе која требају заштиту човјека.</p> <p>2.б. Препознаје природну баштину у непосредном окружењу.</p>	<p>2.a. Именује мјеста из окружења као примјере несклада живе и неживе природе која требају заштиту човјека.</p> <p>2.б. Наводи важност очувања природних богатстава у простору живљења, као и његове историјске и културне вриједности.</p>	<p>2.a. Утврђује главне узрочнике поремећаја склада живе и неживе природе.</p> <p>2.б. Проналази несклад живе и неживе природе у свом непосредном окружењу појашњавајући његов утицај на живи свијет.</p>	<p>2.a. Поткрепљује доказима важност очувања склада живе и неживе природе у сврху одржања живота на Земљи.</p>	<p>2.a. Расправља о глобалним посљедицама проузрокованим нескладом живе и неживе природе погубним за живот на Земљи.</p> <p>2.б. Поткрепљује доказима посљедице глобалних климатских промјена у простору живљења и предлаже моделе за унапређење.</p> <p>2.в. Утврђује важност постојања разноликости гена, врста и екосистема за одрживост живота у простору живљења.</p>
		<p>2.в. Поткрепљује доказима важност очувања природних богатстава у простору живљења.</p> <p>2.г. Поткрепљује доказима важност природних споменика у простору живљења.</p>	<p>2.б. Анализира посљедице загађења воде, зрака и тла на биодиверзитет.</p> <p>2.в. Даје критички осврт на важност биљних и животињских врста за човјека у простору живљења.</p>	
	<p>3.a. На једноставним примјерима служећи се својим ријечима вреднује улогу човјека по питању склада живе и неживе природе.</p>	<p>3.a. Описује улогу човјека по питању склада живе и неживе природе.</p>	<p>3.a. Анализира посљедице климатских промјена и доводи их у везу с нарушеним складом живе и неживе природе.</p> <p>3.б. Утврђује начине очувања природних богатстава и природе.</p>	<p>3.a. Поткрепљује доказима постојање трајнијих поремећаја као посљедице нарушеног склада живе и неживе природе.</p> <p>3.б. Анализира и доводи у везу економски развој с природним богатствима у простору живљења.</p>

			<p>4.a. На основу процјене стања екосистема заузима став и предлаже мјере за одржив развој.</p> <p>4.б. Поткрепљује ваљаним доказима (аргументима) и предлаже мјере за очувања природних богатстава и споменика природе.</p>	<p>4.a. На основу процјене стања екосистема заузима став и предлаже мјере за одржив развој.</p> <p>4.б. Поткрепљује ваљаним доказима (аргументима) и предлаже мјере за очувања природних богатстава и споменика природе.</p>
<p>5.a. Препознаје мјеста у животном окружењу у којима се одлаже отпад.</p>	<p>5.a. Наводи важност активности које доприносе развоју у животном окружењу користећи се примјереним изворима информација.</p>	<p>5.a. Утврђује важност одрживог развоја на Земљи, простору живљења користећи се информацијама из различитих извора.</p>	<p>5.a. Анализира резултате истраживања о одрживом развоју на Земљи, простору живљења, користећи се информацијском и комуникацијском технологијом.</p>	<p>5.a. Упоређује резултате истраживања (експериментима, симулацијама или видео и мултимедијалним изворима) с подацима из различитих извора како би доказима поткријепио могућности одрживог развитка на Земљи.</p> <p>5.б. Предлаже мјере заштите и унапређења животне средине.</p>

**Компонента 4: Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о повезаност земљине структуре и простора живљења (биотоп) са биодиверзитетом (биоценоза).**

**Исходи учења**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе **у функцији одрживог развоја** служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе.

**Индикатори компоненте 4 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а. Прикупља информације у породици и вртићу о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом.	1.а. Проналази и организије информације о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом. 1.б. На конкретним примјерима изводи закључак о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом.	1.а. Проналази, одабире и организује информације о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом. 1.б. Доводи у везу повезаност земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом користећи се једним извором.	1.а. Интерпретира закључке о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу повезаност земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом користећи се различитим изворима.	1.а. Интерпретира и вреднује закључке о анатомији, морфологији и физиологији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу повезаност земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом користећи се различитим изворима.

	1.в. Вербално и писано комуницира о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се свакодневним језиком.	1.в. Вербално и писано комуницира о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
2.а. Прикупља информације у породици и вртићу о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе.	2.а. Проналази и организује информације о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе. 2.б. На конкретним примјерима изводи закључак о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе.	2.а. Проналази, одабере организира информације о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе. 2.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе користећи се једним извором.	2.а. Интерпретира закључке о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе на основу прикупљених информација из различитих извора. 2.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе користећи се различитим изворима.	2.а. Интерпретира и вреднује закључке о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе на основу прикупљених информација из различитих извора. 2.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе користећи се различитим изворима.
	2.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	2.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	2.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	2.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се стручном терминологијом и ИКТ.

	<p>3.a. Проналази и организује информације о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја.</p> <p>3.б. На конкретним примјерима изводи закључак о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја.</p>	<p>3.a. Проналази, одабере, организује информације о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја.</p> <p>3.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе у функцији одрживог развоја користећи се једним извором.</p>	<p>3.a. Интерпретира закључке о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја на основу прикупљених информација из различитих извора.</p> <p>3.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе у функцији одрживог развоја користећи се различитим изворима.</p>	<p>3.a. Интерпретира и вреднује закључке о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја на основу прикупљених информација из различитих извора.</p> <p>3.б. Доводи у везу повезаност структурних и функционалних својства живе и неживе природе у функцији одрживог развоја користећи се различитим изворима.</p>
	<p>3.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја служећи се поједностављеном стручном терминологијом.</p>	<p>3.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја служећи се поједностављеном стручном терминологијом.</p>	<p>3.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја служећи се поједностављеном стручном терминологијом.</p>	<p>3.в. Вербално и писано комуницира о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе у функцији одрживог развоја служећи се стручном терминологијом и ИКТ.</p>



	4.a. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и школи.	4.a. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом. 4.б. Идентификује организме са поједностављеним сликовним кључевима.	4.a. Изводи посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом. 4.б. Идентификује организме са сликовним кључевима.	4.a. Изводи сложене практичне радове у природи и лабораторију служећи се мјерним и оптичким инструментима, лабораторијском опремом и ИКТ. 4.б. Идентификује организме са сликовним и дихотомним кључевима.
<b>ОБЛАСТ II: ПОВЕЗАНОСТ СТРУКТУРА И ФУНКЦИЈА ЖИВИХ БИЋА</b>				
<b>Компонента 1: Морфологија, анатомија и цитологија живих бића</b>				
<b>Исходи учења</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описује организацију и нивое организације грађе живих бића (микроорганизми, гљиве, биљке и животиње).</li> <li>2. Повезује грађу и функцију ћелије.</li> <li>3. Упоредује различите типове ћелијских диоба, специјализацију и диференцијацију ћелије.</li> <li>4. Објашњава хомеостазу.</li> </ol>				
<b>Индикатори компоненте 1 у складу са узрастом за:</b>				
<b>крај предшколског васпитања и образовања</b>	<b>крај 3. разреда (8/9 год.)</b>	<b>крај 6. разреда (11/12 год.)</b>	<b>крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)</b>	<b>крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)</b>
1.a. Именује дијелове биљака и животиња. 1.б. Описује улогу видљивих органа биљака и животиња.	1.a. Именује морфолошка обиљежја биљака и животиња. 1.б. Описује улогу органа биљака и животиња. 1.в. Набраја осјетила и објашњава њихову улогу (мирис, укус, вид, слух, додир).	1.a. Описује морфолошка и анатомска обиљежја биљака и животиња. 1.б. Описује полни диморфизам на основу морфологије. 1.в. Објашњава важност функционалних органа за организам.	1.a. Описује морфолошка, анатомска, хистолошка и цитолошка, обиљежја микроорганизама, гљива, биљака и животиња. 1.б. Описује полни диморфизам на основу морфологије и анатомије. 1.в. Објашњава функцију органа и органских система.	1.a. Описује морфолошка, анатомска, хистолошка и цитолошка обиљежја микроорганизама, гљива, биљака и животиња. 1.б. Описује полни диморфизам на основу морфологије, анатомије, хистологије и цитологије. 1.в. Објашњава функцију органа и органских

		<p>1.г. Објашњава функцију органа и органских система живих бића.</p>	<p>1.г. Повезује функцију органа са структуром организма.</p> <p>1.д. Објашњава и повезује функцију органа и органских система живих бића.</p>	<p>система на нивоу ћелија, ткива и молекула.</p> <p>1.г. Повезује функцију органа са структуром организма на нивоу ћелија, ткива и молекула.</p> <p>1.д. Објашњава и повезује функцију органа и органских система живих бића на свим хијерархијским нивоима.</p>
		<p>2.а. Описује основне дијелове ћелија видљиве оптичким микроскопом.</p> <p>2.б. Разликује биљне и животињске ћелије.</p> <p>2.в. Описује основне функције ћелија на нивоу процеса.</p>	<p>2.а. Описује основне дијелове ћелија видљиве оптичким микроскопом и неке ултраструктуре.</p> <p>2.б. Разликује прокарионтске и еукарионтске биљне и животињске ћелије.</p> <p>2.в. Разликује функције ћелије у једноћелијском и вишећелијском организмима.</p> <p>2.г. Описује основне типове ткива и њихове функције.</p>	<p>2.а. Описује дијелове ћелија и њихове ултраструктуре.</p> <p>2.б. Разликује између прокарионтске и еукарионтске биљне и животињске ћелије на нивоу ултраструктура (центриол).</p> <p>2.в. Објашњава разлике између функција ћелије у једноћелијском и вишећелијском организмима.</p> <p>2.г. Разликује основне типове ткива и њихове функције на нивоу анатомије и цитологије.</p>

		<p>3.а. Описује функцију митотске челијске диобе.</p> <p>3.б. Описује ток и функцију митозе.</p> <p>3.в. Разликује типове ћелија на основу броја хромозома.</p> <p>3.г. Разликује типове ћелија у животињском организму на основу функције.</p>	<p>3.а. Описује основне типове ћелијских диоба на основу броја хромозома (митотска и меиотска диоба).</p> <p>3.б. Разликује између митотске диобе биљне и животињске ћелије</p> <p>3.в. Разликује између функција митотске и меиотске диобе у једноћелијским и вишећелијским организмима.</p> <p>3.г. Објашњава неке примјере диференцијације ћелија са специјализацијом (ћелије у крви).</p>	<p>3.а. Описује дијелове ћелија и њихове ултраструктуре.</p> <p>3.б. Разликује диобе прокарионтске и еукарионтске биљне и животињске ћелије.</p> <p>3.в. Разликује између функција митотске и меиотске диобе у једноћелијским и вишећелијским организмима.</p> <p>3.г. Објашњава метагенезу.</p> <p>3.д. Објашњава диференцијацију ћелија са специјализацијом.</p>
		<p>4.а. Објашњава неке од облика хомеостазе (рефлекс).</p>	<p>4.а. Објашњава улогу органа и органских система у одржавању хомеостазе (нервни и хормонални систем).</p>	<p>4.а. Анализира улогу органа и органских система у одржавању хомеостазе (нервни и хормонални систем).</p> <p>4.б. Објашњава хомеостазу на нивоу комуникације између ћелија (синапсе, хормони).</p>

## Компонента 2: Генетика и еволуција живих бића

### Исходи учења

1. Разликује генотип и фенотип живих бића (шта је урођено и шта се стиче током живота).
2. Објашњава законе наслеђа и механизме изражавања генотипа (митотска и меиотска диоба).
3. Интерпретира изворе генетске варијабилности (мутације, генетске рекомбинације).
4. Интерпретира генетске аномалије – мутације.
5. Интерпретира филогенију живих бића.
6. Интерпретира утицај природне средине на ток еволуције.

### Индикатори компоненте 2 у складу са узрастом за:

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
		1.а. Дефинише квалитативне и квантитативне особине организма.	1.а. Дефинише генотип и фенотип на нивоу особина. 1.б. Објашњава утицај околине на манифестацију генотипа на нивоу особина (модификације).	1.а. Анализира генотип и фенотип на нивоу гена, хромозома и генома. 1.б. Објашњава утицај околине на манифестацију генотипа на нивоу особина и процеса.
			2.а. Објашњава законе наслеђивања на нивоу особина. 2.б. Објашњава разлике између доминантних, рецесивних и кодоминантних алела. 2.в. Описује транскрипцију и транслацију.	2.а. Објашњава законе наслеђивања на нивоу гена, хромозома и генома. 2.б. Анализира и интерпретира резултате укрштања. 2.в. Објашњава транскрипцију и транслацију на молекуларном нивоу. 2.г. Интерпретира генетски код.

		<p>3.a. Разликује између полног и неполног размножавања на нивоу фенотипа.</p> <p>3.б. Дефинише мутације.</p>	<p>3.a. Објасни механизме стварања мутација.</p> <p>3.б.Разликује између различитих типова мутација.</p> <p>3.в.Разликује између полног и неполног размножавања на нивоу организма.</p>	<p>3.a. Објасни мутације и мутагенезу.</p> <p>3.б. Разликује између различитих типова мутација на молекуларном нивоу.</p> <p>3.в. Разликује између полног и неполног размножавања на нивоу генома.</p>
			<p>4.a. Дефинише генетске аномалије.</p> <p>4.б. Идентификује мутагене штетне за организме.</p> <p>4.в. Именује штетне посљедице настале дјеловањем мутагених фактора.</p>	<p>4.a. Објасни генетске аномалије.</p> <p>4.б. Анализира узроке и механизме настанка аномалија на нивоу гена, хромозома, генома.</p>
			<p>5.a. Препознаје кључне фазе развоја живих бића кроз епохе.</p> <p>5.б. Образложи разлике између аналогних и хомологних органа.</p>	<p>5.a. Препознаје фазе развоја живих бића кроз епохе.</p> <p>5.б. Објашњава специјацију селекцијом различитих генома.</p> <p>5.в. Објашњава механизме адаптација организма.</p>
			<p>6.a. Објашњава утицај природне средине на еволуцију живих бића.</p>	<p>6.a. Вреднује и интерпретира утицај природне средине на еволуцију.</p> <p>6.б. Процењује утицаје животних услова и механизма наслеђивања на грађу и адаптацију живих бића.</p>

**Компонента 3: Ставови у складу с природним и друштвеним законитостима**

**Исходи учења**

1. Прихвата право живих бића на живот.
2. Уважава другог и другачијег.
3. Интерпретира и вреднује биодиверзитет.

**Индикатори компоненте 3 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
			1.а. Објашњава право живих бића на живот.	1.а. Аргументује право живих бића на живот.
	2.а. Уважава индивидуалне разлике између организама исте врсте.	2.а. Наброји индивидуалне морфолошке разлике између организма исте врсте.	2.а. Објашњава индивидуалне морфолошке и анатомске разлике између организма исте врсте.	2.а. Објашњава индивидуалне морфолошке, анатомске и генетске разлике између организма исте врсте.
		3.а. Дефинише биодиверзитет као разноликост живог. 3.б. Препознаје вриједност биодиверзитета.	3.а. Идентификује и вреднује различите нивое биодиверзитета (врстни, екосистемски). 3.б. Објашњава екосистемске услуге на нивоу хабитата и екосистема.	3.а. Идентификује и вреднује различите нивое биодиверзитета (генетски, врстни, екосистемски). 3.б. Вреднује биодиверзитет са становишта екосистемских услуга.

**Компонента 4: Поступање с резултатима добивеним из различитих извора о повезаност структура и функција живих бића**

**Исходи учења**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о морфологији и анатомији живих бића служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о генетици и еволуцији служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о **структурама, функцијама и цитологији живих бића**.

**Индикатори компоненте 4 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а. Прикупља информације у породици и вртићу о особинама живих бића.	1.а. Проналази и организира информације о морфологији живих бића. 1.б. На конкретним примјерима изводи закључак о морфологији живих бића.	1.а. Проналази, одабира, организује информације о морфологији и анатомији живих бића. 1.б. Доводи у везу анатомију и морфологију користећи се једним извором.	1.а. Интерпретира закључке о анатомији и морфологији на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу повезаност анатомије и морфологије користећи се различитим изворима.	1.а. Интерпретира и вреднује закључке о анатомији и морфологији на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.а. Доводи у везу повезаност анатомије и морфологије користећи се различитим изворима.
	1.в. Вербално и писано комуницира о морфологији живих бића служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о морфологији и анатомији живих бића служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о повезаности анатомије и морфологије служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о анатомији служећи се стручном терминологијом.

			2.a. Интерпретира закључке о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија на основу прикупљених информација из различитих извора.	2.a. Интерпретира и вреднује закључке о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија на основу прикупљених информација из различитих извора.
			2.б. Вербално и писано комуницира о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	2.б. Вербално и писано комуницира о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
			3.a. Интерпретира закључке о генетици и еволуцији ћелија на основу прикупљених информација из различитих извора.	3.a. Интерпретира и вреднује закључке о генетици и еволуцији на основу прикупљених информација из различитих извора.
			3.б. Вербално и писано комуницира о генетици и еволуцији служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.б. Вербално и писано комуницира о генетици и еволуцији служећи се стручном терминологијом и ИКТ.



	4.a. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и школи.	4.a. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом за проучавање анатомије, морфологије и цитологије.	4.a. Изводи посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом за проучавање анатомије, морфологије и цитологије.	4.a. Изводи сложене практичне радове у природи и лабораторији служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом и ИКТ за проучавање анатомије, морфологије, цитологије и генетике.
<b>ОБЛАСТ III: СТРУКТУРА И ФИЗИОЛОГИЈА ОРГАНИЗАМА, ПРОМЈЕНЕ МАТЕРИЈЕ И ЕНЕРГИЈЕ</b>				
<b>Компонента 1: Структура и трансформација енергије у организмима</b>				
<b>Исходи учења</b>				
1. Објашњава структуру и физичко-хемијска својства у организму.				
2. Објашњава физичке и хемијске промјене материје и енергије у организму.				
3. Објашњава и повезује функцију органа и органских система у функцији енергијских трансформација.				
<b>Индикатори компоненте 1 у складу са узрастом за:</b>				
<b>крај предшколског васпитања и образовања</b>	<b>крај 3. разреда (8/9 год.)</b>	<b>крај 6. разреда (11/12 год.)</b>	<b>крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)</b>	<b>крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)</b>
<b>Објашњава структуру и физичко-хемијска својства у организму.</b>				
1.a. Именује разне врсте природних и умјетних материја у непосредном окружењу. 1.б. Препознаје својства материје живе и неживе природе по боји, величини, облику, укусу и мирису.	1.a. Препознаје материје живе и неживе природе из непосредног окружења.	1.a. Набраја својства материје живе и неживе природе у организму. 1.б. Утврђује сличности и разлике међу својствима материје живе и неживе природе у организму.	1.a. Објашњава структуру материје живе и неживе природе. 1.б. Наводи функције неких микро и макроелемената у живом. 1.в. Објашњава важност органских и анорганских молекула у живом. 1.г. Наводи особине и улоге биополимера.	1.a. Повезује структуру материје с њезиним физичким и хемијским својствима у живој и неживој природи. 1.б. Наводи функције микро и макроелемената у живом. 1.в. Објашњава важност органских и анорганских молекула у грађи ћелије

			1.д. Објашњава грађу и функцију нуклеинских киселина.	ин међућелијских простора. 1.г. Наводи особине и улоге биополимера и њихове промјене. 1.д. Објашњава грађу и функцију нуклеинских киселина на нивоу нуклеотида.
2.а. Описује неке физичке промјене материје (пара-вода-лед).	2.а. Описује и објашњава физичке промјене материје живе и неживе природе на једноставним примјерима	2.а. Објашњава узроке физичких и хемијских промјена материје у организму.	2.а. Утврђује узроке настанка физичких и хемијских промјена, као и промјена својстава материје у организму. 2.б. Разликује физичке од хемијских промјена у организму. 2.в. На принципијелном нивоу објашњава ензимске реакције.	2.а. Објашњава физичке и хемијске промјене материје и енергије у организму. 2.б. Разликује физичке од хемијских промјена у организму (дифузија, осмоса, ензимске реакције). 2.в. Анализира одазив ензимског система на вањске факторе. 2.г. Интерпретира хемијску равнотежу у организму и повезује их са хомеостазом.
		3.а. Објашњава метаболизам на нивоу организма (као црна кутија). 3.б. Повезује функцију органа и органских система у функцији енергијских трансформација.	3.а. Објашњава метаболизам на нивоу органских система и органа. 3.б. Повезује функцију органа и органских система у функцији енергијских трансформација.	3.а. Наводи разлике између аеробних и анаеробних метаболичких процеса. 3.б. На конкретном примјеру објашњава метаболички пут на молекуларном нивоу.

		3.в. Повезује метаболичке органске системе у цјелину.	3.в. Повезује хлоропласт са фотосинтезом и митохондрион са дисањем. 3.г. Повезује метаболичке органске системе у цјелину на нивоу промјене материје и енергије.	3.в. Повезује метаболичке органске системе у цјелину на нивоу промјене материје и енергије на молекуларном нивоу.
<b>Компонента 2: Промјена материје и претварање енергије у живој природи</b>				
<b>Исходи учења</b>				
1. Дефинише фотосинтезу као најважнији енергетски систем за одржавање живог.				
2. Разликује и упоређује промјене материје и претварање енергије у организмима између фотосинтезе, ферментације и аеробног дисања.				
<b>Индикатори компоненте 2 у складу са узрастом за:</b>				
<b>крај предшколског васпитања и образовања</b>	<b>крај 3. разреда (8/9 год.)</b>	<b>крај 6. разреда (11/12 год.)</b>	<b>крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)</b>	<b>крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)</b>
1.а. Описује биљке.	1.а. Описује пријем хранљивих материје код биљака и животиња. 1.б. Препознаје организме – природне ресурсе за одрживи развој.	1.а. Разликује између биљака и животиња на основу пријема хранљивих материје и енергије. 1.б. Објашњава функције фотосинтезе на нивоу организма. 1.в. Објашњава фотосинтезу као процес у којем из угљен-диоксида и воде у зеленим биљкама настаје шећер и кисеоник.	1.а. Објашњава разлике између биљака и других организма на основу измјена материје и енергије. 1.б. Објашњава функције фотосинтезе на нивоу челија. 1.в. Објашњава фотосинтезу као процес у којем из угљен-диоксида и воде у хлоропластима настаје шећер и кисеоник.	1.а. Интерпретира разлике између биљака, фотосинтетских бактерија и других организма на основу измјене материје и енергије. 1.б. Објашњава функције фотосинтезе на нивоу ултраструктура ћелија. 1.в. Објашњава фотосинтезу као састављен процес у ком из угљен-диоксида и воде у хлоропластима настаје шећер и кисеоник.

				1.г. Повезује продукте фотосинтезе са другим метаболичким путевима.
		<p>2.а. Образложи улогу квасца у печењу хљеба.</p> <p>2.б. Разликује између дисања као процеса измјене гасова и ћелијског дисања.</p> <p>2.в. Објашњава важност фотосинтезе за све организме.</p> <p>2.г. Објашњава промјене својстава материје и претварање енергије на примјеру (фотосинтеза и дисање).</p>	<p>2.а. Дефинише аеробно дисање и ферментацију као процесе.</p> <p>2.б. Објашњава разлике између аеробних и анаеробних организама</p> <p>2.в. Лоцира ћелијског дисање на митохондриј.</p> <p>2.г. Лоцира фотосинтезу у хлоропласт.</p> <p>2.д. Повезује процесе респирације, варења и излучивања.</p>	<p>2.а. Дефинише аеробно дисање и ферментацију на молекуларном нивоу.</p> <p>2.б. Објашњава разлике између аеробних и анаеробних процеса на нивоу енергетских промјена.</p> <p>2.в. Објашњава централну улогу Кребсовог циклуса у метаболизму.</p> <p>2.г. Разликује између гликолизе и аеробног дисања.</p> <p>2.д. Тумачи основни концепт ензимских реакција.</p> <p>2.ђ. Анализира трансформацију енергије кроз процесе анаболизма и катаболизма на молекуларном нивоу.</p> <p>2.е. Објашњава хомеостазу с промјенама на молекуларном и енергијском нивоу нивоу.</p>

**Компонента 3: Жива бића као природни ресурси за одржив развој**

**Исходи учења**

1. Анализира рационално кориштење природних енергетских ресурса у складу са очувањем природе и животне средине.
2. Објашњава претварање енергије са аспекта биотехнологије.
3. Анализира обновљиве и изворе енергије на Земљи.

**Индикатори компоненте 3 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
<p>1.а. Препознаје загађиваче у животном окружењу.</p> <p>1.б. Препознаје основне изворе енергије у животном окружењу уз подстицај и подршку.</p>	<p>1.а. Описује и објашњава важност очувања животног окружења.</p>	<p>1.а. Објашњава важност рационалног кориштења природних енергетских ресурса у очувању природе.</p> <p>1.б. Наводи начине рационалног кориштења енергената.</p> <p>1.в. Препознаје еколошки најугроженија подручја прекомјерним кориштењем фосилних горива и предлаже мјере заштите.</p>	<p>1.а. Наводи примјере рационалног кориштења енергената у домаћинству.</p> <p>1.б. Повезује рационално кориштење природних енергетских извора с очувањем врста и хабитата у животном окружју.</p> <p>1.в. Предлаже начине рационалног кориштења свих облика енергије у сврху заштите животне средине.</p>	<p>1.а. Предлаже моделе за рационално кориштење и уштеду из обновљивих и необновљивих извора енергије.</p> <p>1.б. Анализира посљедице кориштења фосилних енергената и изводи закључак о њиховој штетности на природу.</p> <p>1.в. Објашњава трансформације примарних облика енергије у користан рад.</p> <p>1.г. Анализира примјене законске регулативе у процесу трансформације енергената у користан рад с еколошког гледишта.</p>
		<p>1.а. Дефинише биотехнологију.</p> <p>1.б. Описује неке примјере биотехнологије.</p>	<p>1.а. Дефинише биотехнологију с аспекта придобијања материје и енергије.</p>	<p>1.а. Објашњава поступке класичне и модерне биотехнологије (генетски инжењеринг).</p>

			1.б. Описује неке примјере савремене биотехнологије.	1.б. Повезује биотехнолошке поступке и кружни ток енергије у привреди. 1.в. Вреднује перспективе биотехнологије.
		3.а. Објашњава важност обновљиве енергије за функционисање друштва.	3.а. Објашњава како је унапређење енергетске ефикасности и обновљивих извора енергије важно за одрживи развој.	3.а. Објашњава како експлоатација извора енергије и производња енергије имају утицај на животно окружење. 3.б. Процјењује предности и недостатке различитих извора обновљиве енергије за одрживи развитак. 3.в. Оцјењује како се обновљиви енергетски извори требају користити рационално за одрживи развитак.

**Компонента 4: Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о повезаност структура и функција живих бића**

**Исходи учења**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о **структури и трансформацији енергије у организмима** служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о **промјена материје и промјени енергије у живој природи** служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о **живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој** служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о **структури и промјени материје и енергије у живој природи**.

**Индикатори компоненте 4 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
			1.а. Доводи у везу повезаност структура и трансформације енергије у организмима користећи се различитим изворима.	1.а. Интерпретира и вреднује закључке о структурама и трансформацији енергије у организмима на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу повезаност структура и трансформације енергије у организмима користећи се различитим изворима.

			1.б. Вербално и писано комуницира о структурама и трансформацији енергије у организмима служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о структурама и трансформацији енергије у организмима са биодиверзитетом служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
			2.а. Интерпретира закључке о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија на основу прикупљених информација из различитих извора.	2.а. Интерпретира и вреднује закључке о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија на основу прикупљених информација из различитих извора.
			2.б. Вербално и писано комуницира о о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	2.б. Вербално и писано комуницира о грађи и функцији ћелија, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
3.а. Прикупља информације у породици и вртићу о особинама живих бића.	3.а. Проналази и организује информације о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој.	3.а. Проналази, одабира, организује информације о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој.	3.а. Интерпретира закључке о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој из различитих извора.	3.а. Интерпретира и вреднује закључке о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој на основу прикупљених информација из различитих извора.



			3.б. Вербално и писано комуницира о живим бићима као природним ресурсима за одржив развој служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.б. Вербално и писано комуницира о живим бићима као природним ресурсима за одржив развој служећи се стручном терминологијом.
	3.б. На конкретним примјерима изводи закључак о живим бићима као природним ресурсима за одржив развој.			
	3.в. Вербално и писано комуницира о живим бићима као природним ресурсима за одржив развој служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.б. Вербално и писано комуницира о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој служећи се поједностављеном стручном терминологијом		
		4.а. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији о структури и промјени материје и енергије у живој природи служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом.	4.а. Изводи посматрања, мјерења и практичне вјежбе у природи и лабораторији о структури и промјени материје и енергије у живој природи служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом.	4.а. Изводи сложене практичне радове у природи и лабораторији о структури и промјени материје и енергије у живој природи служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом и ИКТ.

**ОБЛАСТ IV: ЧОВЈЕК, БИОЛОШКО И ДРУШТВЕНО БИЋЕ****Компонента 1: Анатомија и физиологија човјека****Исходи учења**

1. Описује организацију грађе људског организма.
2. Објашњава и повезује функцију органа и органских система.
3. Објашњава хомеостазу.

**Индикатори компоненте 1 у складу са узрастом за:**

<b>крај предшколског васпитања и образовања</b>	<b>крај 3. разреда (8/9 год.)</b>	<b>крај 6. разреда (11/12 год.)</b>	<b>крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)</b>	<b>крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)</b>
<p>1.а. Именује дијелове тијела човјека.</p> <p>1.б. Разликује обиљежја између полова по изгледу.</p>	<p>1.а. Именује и описује морфолошка обиљежја тијела и неке унутрашње органе (срце, мозак, ...).</p> <p>1.б. Описује сличности и разлике између људи на основу морфолошких карактеристика.</p>	<p>1.а. Описује морфолошка обиљежја тијела и унутрашње органе.</p> <p>1.б. Описује сличности и разлике између полова на основу морфолошких карактеристика.</p>	<p>1.а. Набраја и описује органе и органске системе.</p> <p>1.б. Описује сличности и разлику између полова на основу морфолошких и анатомских карактеристика.</p> <p>1.в. Дефинише пол на анатомском и хромозомском нивоу.</p>	<p>1.а. Описује грађу и организацију људског организма на нивоу ћелија, ткива и молекула.</p> <p>1.б. Описује сличности и разлику између полова на основу морфолошких, анатомских и цитолошких карактеристика.</p> <p>1.в. Повезује полне ћелије са меиотском диобом.</p> <p>1.г. Дефинише пол на хромозомском и геномском нивоу.</p>
<p>2.а. Описује улогу органа човјека.</p>	<p>2.а. Описује улогу органа човјека.</p> <p>2.б. Набраја чула и објашњава њихову улогу (мирис, укус, вид, слух, додир).</p>	<p>2.а. Описује функције органа за организам.</p>	<p>2.а. Објашњава функцију органа и органских система.</p> <p>2.б. Повезује функцију органа са структуром организма.</p>	<p>2.а. Објашњава функцију органа и органских система на нивоу ћелија, ткива и молекула.</p> <p>2.б. Повезује функцију органа са структуром организма на нивоу ћелија, ткива и молекула.</p>

		3.а. Објашњава неке од облика хомеостазе.	3.а. Објашњава улогу органа и органских система у одржавању хомеостазе. 3.б. Објашњава улогу хормоналног и нервног система у хомеостази. 3.в. Описује утицај алкохола и наркотика на организам.	3.а. Анализира улогу органа и органских система у одржавању хомеостазе. 3.б. Објашњава улогу хормоналног и нервног система у хомеостази на нивоу хормона и неуротрансмитера. 3.в. Објашњава утицај алкохола и наркотика на поремећај хомеостазе.
<b>Компонента 2: Генетика и еволуција човјека</b>				
<b>Исходи учења</b>				
1. Разликује између генотипа и фенотипа човјека (шта је урођено и шта се стиче током живота). 2. Објашњава законе насљеђивања и механизме изражавања генотипа. 3. Разликује изворе генетске варијабилности човјека (мутације, генетске рекомбинације). 4. Дефинише генетске аномалије као промјене генотипа. 5. Објашњава филогенију човјека у контексту еволуције. 6. Анализира утицај природне и друштвене средине на еволуцију човјека (биотска и културна еволуција).				
<b>Индикатори компоненте 2 у складу са узрастом за:</b>				
<b>крај предшколског васпитања и образовања</b>	<b>крај 3. разреда (8/9 год.)</b>	<b>крај 6. разреда (11/12 год.)</b>	<b>крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)</b>	<b>крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)</b>
		1.а. Дефинише и препознаје особине човјека.	1.а. Дефинише генотип и фенотип човјека на нивоу особина. 1.б. Интерпретира утицај околине на изражавања фенотипа човјека.	1.а. Анализира генотип и фенотип човјека на нивоу гена, хромозома, генома.
			2.а. Објашњава законе насљеђивања човјека на нивоу особина.	2.а. Објашњава законе насљеђивања на нивоу гена, хромозома, генома

			3.a.Објашњава механизме стварања мутација у човјека.	3.a.Објашњава мутације и мутагенезу човјека.
			4.a. Препознаје и дефинише генетске аномалије човјека.	4.a. Објашњава генетске аномалије са промјенама генома. 4.б. Анализира узроке и механизме настанка аномалија на нивоу гена, хромозома, генома.
			5.a. Препознаје фазе хоминизације (развоја човјека) кроз геолошке епохе. 5.б.Описује најважније представнике еволуцијске линије човјека. 5.в. Интерпретира човјека као биолошко и друштвено биће.	5.a. Објашњава хоминизацију и постанак рода <i>Homo</i> . 5.б. Описује представнике еволуцијске линије човјека. 5.в. Интерпретира еволуцију човјека као коеволуцију биолошких и културних особина.
			6.a. Идентификује утицај природне и друштвене средине на еволуцију човјека.	6.a. Објашњава утицај природне и друштвене средине на еволуцију човјека. 6.б. Интерпретира рецентни диверзитет врсте <i>Homo sapiens</i> са еволуцијом. 6.в. Процјењује утицаје животних услова и механизма насљеђивања на грађу човјека.

**Компонента 3: Здраве животне навике и функционисање човјека у складу с природним и друштвеним законитостима**

**Исходи учења**

1. Прихвата ставове који доприносе властитом здрављу.
2. Прихвата ставове који доприносе полности и хуманизацији односа између полова.

**Индикатори компоненте 3 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а..Исказује здравствено-хигијенске навике и навике здраве исхране за очување здравља човјека. 1.б..Препознаје начине правилне исхране, активности и одмор у слободно вријеме.	1.а. Објашњава важност одржавања личне хигијене и здравља појединих органа. 1.б. Прихваћа начине правилне исхране, активности и одмор у слободно вријеме.	1.а.Просуђује о важности здраве исхране за очување здравог живота.	1.а.Објашњава важност бављења физичким активностима за здравље човјека. 1.б. Објашњава важност уравнотежене исхране за здрав живот. 1.в. Идентификује мутагене штетне по човјека. 1.г. Именује штетне посљедице настале дјеловањем мутагених фактора.	1.а. Утврђује важност хигијене и здраве исхране за очување здравља човјека. 1.б. Просуђује о утицају: пестицида, тешких метала, радиоактивних супстанција, антибиотика, генетски модификованих једињења, адитива, на живот човјека. 1.в. Предлаже мјере заштите животног окружења од штетних посљедица насталих дјеловањем мутагених фактора.
			2.а. Износи ставове о одговорном полном понашању и заштити која смањује ризик од преношења полних болести.	2.а. Образлаже различите ставове о полности, контрацепцији и полно преносивим болестима као превентиви здравом начину живота.

**Компонента 4: Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о морфологији, анатомији и физиологији, генетици и еволуцији, здрављу и очувању здравља човјека.**

**Исходи учења**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о анатомији и физиологији човјека служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о а генетици и еволуцији човјека служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о здрављу и очувању здравља човјека служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом (прибор за дисекцију, ИКТ) за стицање информација о морфологији, анатомији и физиологији, генетици и еволуцији, здрављу и очувању здравља човјека, уважавајући етику лабораторијског рада са живим бићима.

**Индикатори компоненте 4 у складу са узрастом за:**

крај предшколског васпитања и образовања	крај 3. разреда (8/9 год.)	крај 6. разреда (11/12 год.)	крај деветогодишњег васпитања и образовања (14/15 год.)	крај средњошколског васпитања и образовања (18/19 год.)
1.а. Прикупља информације у породици и вртићу о морфологији човјека.	1.а. Проналази и организује информације о морфологији човјека.	1.а. Проналази, одабира, организује информације о морфологији, анатомији и физиологији човјека. 1.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека користећи се једним извором.	1.а. Интерпретира закључке о анатомији, морфологији и физиологији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека користећи се различитим изворима.	1.а. Интерпретира и вреднује закључке о анатомији, морфологији и физиологији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора. 1.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека користећи се различитим класичним и интернетним изворима.
				1.в. Вербално и писано комуницира о морфологији, анатомији и физиологији човјека служећи се стручном терминологијом и ИКТ.

	1.б. На конкретним примјерима изводи закључак о морфологији човјека.	1.в. Вербално и писано комуницира о морфологији, анатомији и физиологији човјека служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	1.в. Вербално и писано комуницира о морфологији, анатомији и физиологији човјека служећи се стручном терминологијом.	
	1.в. Писано комуницира о морфологији човјека служећи се поједностављеном стручном терминологијом.			
			2.а. Интерпретира закључке о генетици и еволуцији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора.	2.а. Интерпретира закључке о генетици и еволуцији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора и ИКТ.
			2.б. Вербално и писано комуницира о генетици и еволуцији човјека служећи се стручном терминологијом.	2.б. Вербално и писано комуницира о генетици и еволуцији човјека служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
	3. а. Проналази и организује информације о здрављу и очувању здравља човјека.	3.а. Проналази, одабира, организује информације о здрављу и очувању здравља човјека.	3.а. Интерпретира закључке о здрављу и очувању здравља човјека на основу прикупљених информација из различитих извора.	3.а. Интерпретира и вреднује закључке о анатомији, морфологији и физиологији човјека на основу прикупљених информација из различитих извора.

	3.б. На конкретним примјерима изводи закључак о здрављу и очувању здравља човјека.	3.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека у функцији очувања здравља човјека користећи се једним извором (књигом).	3.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека у функцији очувања здравља човјека користећи се различитим изворима.	3.б. Доводи у везу биолошке и друштвене особине човјека користећи се различитим класичним и интернетним изворима.
	3.в. Вербално и писано комуницира о здрављу и очувању здравља човјека служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.в. Вербално и писано комуницира о здрављу и очувању здравља човјека служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.в. Вербално и писано комуницира о здрављу и очувању здравља човјека служећи се поједностављеном стручном терминологијом.	3.в. Вербално и писано комуницира о здрављу и очувању здравља човјека служећи се стручном терминологијом и ИКТ.
4.а. Упоредује морфолошке особине човјека (висина, тежина, дужина прстију, стопала...).	4.а. Изводи једноставна мјерења на човјеку служећи се свакодневним мјерним инструментима (метар, вага).	4.а. Изводи једноставна посматрања, мјерења и практичне вјежбе на човјеку служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом.	4.а. Изводи посматрања, мјерења и практичне вјежбе на човјеку служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом. 4.б. Изводи дисекцију хомологних животињских органа и микроскопира типична животињских ткива.	4.а. Изводи сложене практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима и лабораторијском опремом и ИКТ уважавајући етику рада 4.б. Микроскопира и изводи дисекцију појединих животињских ткива и органа у реалном и виртуелном свијету.
			4.в. Анализира фреквенције генотипа и фенотипа насталих генетичким крижањем човјека у крижањима јединки.	4.в. Анализира фреквенције генотипа и фенотипа у сложеним укрштањима јединки човјека.
				4.г. Изведе изолацију ДНА.



**Области, компоненте и исходи учења замоју окоину, природу и друштво, природу и биологију**

**ЗЕМЉА ПРОСТОР ЖИВОТА:**

**СТРУКТУРНА И ФУНКЦИОНАЛНА ПОВЕЗАНОСТ ЖИВЕ И НЕЖИВЕ ПРИРОДЕ (ЕКОЛОГИЈА, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ)**

**Исходи учења за:**

**Повезаност земљине структуре и простора живљења (биотоп) са биодиверзитетом (биоценоза)**

1. Објашњава обиљежја живог и неживог.
2. Упореджује разлике и сличности живе и неживе природе.
3. Разврстава по категоријама представнике живе природе.
4. Аргументује услове за постанак и развој живота на Земљи.

**Структурна и функционална својства живе и неживе природе**

1. Објашњава утицај простора и фактора простора на организам (нпр. свјетлост, топлина, клима, ...).
2. Објашњава структурну и функционалну повезаност организама и организма и средине.
3. Повезује рецентни биодиверзитет на Земљи са геоморфологијом, климом, историјским промјенама и еволуцијом.
4. Анализира ток еволуционих процеса у промјенљивим животним условима Земље.
5. Објашњава функционалне промјене у животној заједници

**Структурна и функционална повезаност живе и неживе природе у функцији одрживог развоја**

1. Утврђује узроке поремећаја живе и неживе природе и важност очувања њихових односа у геобиосфери.
2. Аргументује важност очувања природе ради одрживости биодиверзитета.
3. Анализира антропогени утицај на геобиосферу.
4. Предлаже мјере заштите и унапређења животне средине.
5. Утврђује важност обновљивих извора енергије за одрживи развој.

**Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о повезаности земљине структуре и простора живљења (биотоп) са биодиверзитетом (биоценоза)**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о повезаности земљине структуре и простора живљења са биодиверзитетом служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе **у функцији одрживог развоја** служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о структурним и функционалним својствима живе и неживе природе.

**ПОВЕЗАНОСТ СТРУКТУРА И ФУНКЦИЈА ЖИВИХ БИЋА**

**Исходи учења за:**

**Морфологија, анатомија и цитологија живих бића**

1. Описује организацију и нивое организације грађе живих бића (микроорганизми, гљиве, биљке и животиње).
2. Повезује грађу и функцију ћелије.
3. Упореджује различите типове ћелијских диоба, специјализацију и диференцијацију ћелије.
4. Објашњава хомеостазу.

### **Генетика и еволуција живих бића**

1. Разликује генотип и фенотип живих бића (шта је урођено и шта се стиче током живота).
2. Објашњава законе наслеђивања и механизме изражавања генотипа (митотска и меиотска диоба).
2. Интерпретира изворе генетске варијабилности (мутације, генетске рекомбинације).
4. Интерпретира генетске аномалије – мутације.
5. Интерпретира филогенију живих бића.
6. Интерпретира утицај природне средине на ток еволуције.

### **Ставови у складу с природним и друштвеним законитостима**

1. Прихвата право живих бића на живот.
2. Уважава другог и другачијег.
3. Интерпретира и вреднује биодиверзитет.

### **Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о повезаности структура и функција живих бића**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о морфологији и анатомији живих бића служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о грађи и функцији ћелије, ћелијским диобама и диференцијацијама ћелија.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о генетици и еволуцији служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о структурама, функцијама и цитологији живих бића.

### **СТРУКТУРА И ФИЗИОЛОГИЈА ОРГАНИЗАМА, ПРОМЈЕНЕ МАТЕРИЈЕ И ЕНЕРГИЈЕ**

#### **Исходи учења за:**

#### **Структура и трансформација енергије у организмима**

1. Објашњава структуру и физичко-хемијска својства у организму.
2. Објашњава физичке и хемијске промјене материје и енергије у организму.
3. Објашњава и повезује функцију органа и органских система у функцији енергијских трансформација.

#### **Промјена материје и претварање енергије у живој природи**

1. Дефинише фотосинтезу као најважнији енергетски систем за одржавање живог.
2. Разликује и упоређује промјене материје и претварање енергије у организмима између фотосинтезе, ферментације и аеробног дисања

#### **Жива бића као природни ресурси за одржив развој**

1. Анализира рационалног кориштење природних енергетских ресурса у складу са очувањем природе и животне средине.
2. Објашњава претварање енергије са аспекта биотехнологије.
3. Анализира обновљиве и изворе енергије на Земљи.

#### **Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о повезаност структура и функција живих бића**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о структури и трансформацији енергије у организмима служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о промјени материје и претварању енергије у живој природи служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о живим бићима као природним ресурсима за одрживи развој служећи се стручном терминологијом.

4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом за стицање информација и представа о структури и промјени материје и енергије у живој природи.

## **ЧОВЈЕК, БИОЛОШКО И ДРУШТВЕНО БИЋЕ**

Исходи учења за:

### **Анатомија и физиологија човјека**

1. Описује организацију грађе људског организма.
2. Објашњава и повезује функцију органа и органских система.
3. Објашњава хомеостазу.

### **Генетика и еволуција човјека**

1. Разликује између генотипа и фенотипа човјека (шта је урођено и шта се стиче током живота).
2. Објашњава законе насљеђивања и механизме изражавања генотипа.
3. Разликује изворе генетске варијабилности човјека (мутације, генетске рекомбинације).
4. Дефинише генетске аномалије као промјене генотипа.
5. Објашњава филогенију човјека у контексту еволуције.
6. Анализира утицај природне и друштвене средине на еволуцију човјека (биотска и културна еволуција).

### **Здраве животне навике и функционисање човјека у складу са природним и друштвеним законитостима**

1. Прихвата ставове који доприносе властитом здрављу.
2. Прихвата ставове који доприносе полности и хуманизацији односа између полова.

### **Поступање с резултатима добијеним из различитих извора о морфологији, анатомији и физиологији, генетици и еволуцији, здрављу и очувању здравља човјека.**

1. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о анатомији и физиологији човјека служећи се стручном терминологијом.
2. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о а генетици и еволуцији човјека служећи се стручном терминологијом.
3. Интерпретира и вреднује резултате из различитих извора о здрављу и очувању здравља човјека служећи се стручном терминологијом.
4. Изводи практичне радове служећи се мјерним и оптичким инструментима (микроскоп, лупа) и лабораторијском опремом (прибор за дисекцију, ИКТ) за стицање информација о морфологији, анатомији и физиологији; генетици и еволуцији, здрављу и очувању здравља човјека, уважавајући етику лабораторијског рада са живим бићима.

**Схематски приказ области и компоненти за  
МОЈУ ОКОЛИНУ, ПРИРОДУ И ДРУШТВО, ПРИРОДУ И БИОЛОГИЈУ**



**КЉУЧНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ –  
ПРОЖИМАЈУЋЕ ТЕМЕ ЗА МОЈУ ОКОЛИНУ, ПРИРОДУ И ДРУШТВО, ПРИРОДУ И  
БИОЛОГИЈУ**

Кључна компетенција	Прожимајући индикатори (индикатори)
<p><b>Језично-комуникацијска компетенција на матерњем језику</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чита, разумије и анализира књижевне и информативне текстове;</li> <li>• Пише разне врсте текста за различите намјене и публику;</li> <li>• Прича и слуша ради преноса и разумијевања информација с поштовањем и ефикасно у различитим ситуацијама и у различите сврхе у конструктивном и критичком дијалогу,</li> <li>• Пише сложене текстове;</li> <li>• Критички оцјењује комуникације у различитим облицима;</li> <li>• Изражава позитивне ставове и показује вјештине за ефикасну међукултуралну комуникацију.</li> </ul>
<p><b>а. Математичка писменост</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способност и спремност кориштења математичких облика мишљења (логичко и просторно размишљање) и приказивања (формула, модела, конструкција, графикона/дијаграма) који имају универзалну примјену код објашњавања и описивања стварности;</li> <li>• Познавање математичких појмова и концепата, укључујући најважније геометријске и алгебарске теореме;</li> <li>• Поштивање истине као темеља математичког размишљања.</li> </ul>
<p><b>б. Компетенција у науци и технологији</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способност разумијевања и примјене (декодирање, тумачење и разликовање) разних врста приказивања математичких елемената, феномена и ситуација, одабир и замјена начина приказивања ако и када је то потребно;</li> <li>• Способност и спремност да се употребе знања и методологија да би се објаснила природа. Компетенција у технологији се тумачи као примјена знања да би се промијенило природно окружење у складу са људским потребама;</li> <li>• Разумијевање односа између технологије и других подручја: научни напредак (нпр. у медицини), друштву (вриједности, морална питања), култури (нпр. мултимедији), или окружењу (загађеност, одрживи развој);</li> <li>• Спремност стицања знања из природних наука и интерес за науку, те научну и технолошку каријеру.</li> </ul>
<p><b>Информатичка писменост (информацијска, медијска, технолошка)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Критичко кориштење информатичко-комуникацијске технологије за добивање, вредновање и чување информација, за продукцију, предводиње и размјену информација и за учешће у виртуелним друштвеним мрежама;</li> <li>• Савјест о разликама између реалног и виртуелног свијета;</li> <li>• Употреба технологије у сврху развоја креативности, иновативности и укључивања у друштво, кориштење технологије за подршку критичког начина размишљања;</li> <li>• Поштовање приватности код кориштења друштвених мрежа поштивање етичких начела, препознавање поузданост и ваљаности придобљених информација, употреба мрежа за ширење хоризонта.</li> </ul>

<p><b>Социјална и грађанска компетенција</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознавање властитих емоција, интерес за и поштовање других култура;</li> <li>• Разумијевање властитог народног идентитета и себе као припадника одређене заједнице и у интеракцији с културним идентитетом Европе и остатка свијета;</li> <li>• Свијест о европском и свјетском културном наслеђу и о културној и језичкој разноврсности свијета;</li> <li>• Познавање лингвистичких и културних посебности друштва и заједница у којим се говори одређени страни језик;</li> <li>• Развијање свијести и разумијевања социокултурних и међукултурних правила и норми употребе страног језика, и развијање одговарајућих стратегија за комуникацију, интерпретацију и кориштење порука у складу са овим правилима и нормама (социолингвистичка компетенција); <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Уважавање карактеристичких црта друштвених односа (поздрави, начин обраћања);</li> <li>➤ Уважавање правила лијепог понашања (изразити захвалност, наклоност, подијелити бригу, радост, итд.);</li> <li>➤ Уважавање разлика у језичким регистрима (нивои формализма);</li> <li>➤ Способност препознавања дијалекта и акцента (кроз лексичке, граматичке, фонолошке, гласовне, паралингвистичке, нпр. говор тијела, елементе);</li> </ul> </li> <li>• Конструктивна комуникација и поштовање у друштвеним ситуацијама, квалитетна комуникација између саговорника.</li> </ul>
<p><b>Тјелесно-здравствена компетенција</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тјелесно-здравствене компетенције подразумијевају прихватање и промовисање здравих стилова понашања, адекватних прехранбених навика и тјелесних активности које омогућавају појединцу квалитетан и здрав живот. У крајњем циљу се односе на формирање позитивне слике о себи, способност да се себи омогући здрав живот и да се у властитом окружењу промовише здрав живот.</li> </ul>

## Literatura

- MZPKŠ (2009). *Nastavni plan i program na hrvatskome jeziku za devetogodišnje osnovne škole u Bosni i Hercegovini za Hercegbosansku 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#.WDg4tIyaTrJ> [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.
- АПОСО (2011). *Идентификација кључних компетенција и животних вјештина*. Сарајево: Агенција за предшколско, основно и средње образовање.
- АПОСО (2014). *Заједничко језгро наставних планова и програма за природне науке дефинисано на исходима учења*. Мостар: Агенција за предшколско, основно и средње образовање.
- 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 on employment-related key competencies for post-compulsory education and training, Australian Government Publishing Service, Canberra
- 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: znanstvena monografija. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2010, str. 18-27.
- Sadler, Troy D. "Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI." *Socio-scientific Issues in the Classroom*. Springer Netherlands, 2011. 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 vseživljenjsko učenje. V: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan.



Šorgo, A.. Pouk naravoslovja, usmerjen v razvoj kompetenc. V: GRUBELNIK, Vladimir (ur.), AMBROŽIČ, Milan. Razvoj naravoslovnih kompeten: izbrana gradiva projekta: strokovna monografija. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2011, 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. 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, 2010





АГЕНЦИЈА ЗА ПРЕДШКОЛСКО,  
ОСНОВНО И СРЕДЊЕ ОБРАЗОВАЊЕ

**Издавач:**

Агенција за предшколско, основно и средње образовање

**За издавача:**

Маја Стојкић, директор Агенције за предшколско, основно и средње образовање

**Лектура:**

Босиљка Спремо

**ДТП:**

АПОСО