

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

# **БИОЛОГИЈА**

Београд, 2013

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

**Општа предметна компетенција**

Учећи биологију у општем средњем образовању, ученик ће овладати знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи, као и огромну човекову одговорност за очување животне средине и биолошке разноврсности на Земљи. Овако стечена знања из биологије и биолошких вештина примењиваће у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила и учествовање у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзита и употреба биотехнологија. Бавећи се биологијом развијаће способност критичког мишљења, формираће научни поглед на свет, разумеће сличности и разлике између биолошког и других научних приступа и развиће трајно интересовање за биолошке феномене.

**Основни ниво**

Разуме основне принципе структуре и функције живих организама, њихове филогенетске међуодносе и еволутивни развој живота на Земљи на основу Дарвиновог учења; разуме и примерено користи биолошке термине који су у широј употреби; разуме и примерено користи стечена знања и вештине за практичну примену у свакодневном животу, као што су лична хигијена, исхрана и животне навике и заштита животне средине.

**Средњи ниво**

Разуме и адекватном терминологијом исказује чињенице о типичним механизмима и процесима у биолошким системима, везама између структуре и функције у њима, и разуме основне узрочно-последичне везе које у тим системима владају; стечена знања активно користи у личном животу у очувању здравља и животне средине; учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и биолошке разноврсности; свестан је потребе одрживог развоја друштва и уме да процени које одлуке га омогућују, а које угрожавају.

**Напредни ниво**

Уме да анализира, интегрише и уопштава биолошке феномене и процесе, чак и на атипичним примерима; примењује стечена знања у решавању широког спектра животних ситуација; критички анализира информације и ризике одређених понашања, и јасно аргументује ставове и животне навике који служе позитивном развоју; разуме и користи језик биолошке струке, и може да прати усмену и писану биолошку комуникацију у медијима, иницира и учествује у друштвеним акцијама и дебатама са темом очувања животне средине и одрживог развоја, природе и биолошке разноврсности, и на основу биолошких знања и критичког погледа на свет користи и разуме савремене биотехнологије (вакцине, матичне ћелије, генетски модификована храна, генетске основе наследних болести).

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

**Специфична предметна компетенција: ГРАЂА, ФУНКЦИЈА, ФИЛОГЕНИЈА И  
ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГ СВЕТА**

Ова компетенција омогућава ученику да овлада знањима и вештинама које ће му омогућити да разуме структуру, филогенију и еволуцију живог света, човеково место и његову улогу у природи.

**Основни ниво**

Зна основе еволуционе биологије и основне чињенице о пореклу, јединству и биолошкој разноврсности живота на Земљи.

**Средњи ниво**

Примењује знања из еволуционе биологије у објашњењу филогенетских промена које су довеле до настанка постојеће биолошке разноврсности на Земљи.

**Напредни ниво**

Дискутује и аргументује предности еволуционе теорије у односу на друга мишљења о пореклу и развоју живота на Земљи.

**Специфична предметна компетенција: МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА,  
ФИЗИОЛОГИЈА И ЗДРАВЉЕ**

Ова компетенција омогућава ученику да стечена знања примењује у свакодневном животу за побољшање сопственог здравља и одабир животног стила, као и доношење информисане одлуке о примени савремених биотехнологија.

**Основни ниво**

Зна основе молекуларне биологије, а посебно организацију генетичког материјала и основна правила генетике и наслеђивања, као и генетичку основу наследних болести; зна основне механизме одржавања хомеостазе, нарочито у односу на променљивост спољашње средине, и основне последице нарушавања хомеостазе организама на примеру човека.

**Средњи ниво**

Разуме значај молекуларне биологије и генетике у процесу настанка наследних болести; зна грађу и физиологију човека у и активно примењује та знања у свакодневном животу за очување сопственог здравља.

**Напредни ниво**

Уме да дискутује и аргументује физиолошке и неуроендокрине основе адаптивног понашања, а посебно са аспекта функционалне интеграције организама.

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

**Специфична предметна компетенција: ЕКОЛОГИЈА, ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ  
СРЕДИНЕ И БИОДИВЕРЗИТЕТА, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ**

Ова компетенција омогућава ученику да учествује у друштвеним дебатама ради доношења важних одлука, као што су одрживи развој и заштита животне средине, заштита природе и биодиверзитета.

**Основни ниво**

Разуме основне принципе заштите животне средине и природе.

**Средњи ниво**

Зна основне механизме дејства загађујућих материја и мере за отклањање последица загађења животне средине, као и основне факторе угрожавања природе и биодиверзитета и мере за заштиту природе.

**Напредни ниво**

Разуме сложене функционалне и хијерархијске везе између живих бића и њихове неживе околине у еко-системима и биосфери, а посебно улогу и место човека у природи и његову одговорност за последице сопственог развоја.

**Општи стандарди постигнућа**  
**за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и**  
**васпитања у делу општеобразовних предмета**

*Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај општег средњег образовања за предмет Биологија садрже стандарде постигнућа за области: Порекло и разноврсност живота, Јединство грађе и функције као основа живота, Од макромолекула до еволуције, Живот у еко-систему и Човек и здравље. У оквиру сваке области описани су захтеви на три нивоа. На крају је посебно представљена и област Посматрање, мерење и експеримент у биологији, коју у овом тренутку предлагемо само као развојну област која се може реализовати у школским срединама у којима за то постоје одговарајући услови.*

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **основном нивоу** у свакој области.

### **1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

- 2.БИ.1.1.1.** Уме да наведе најважније чињенице о основним својствима живих бића и уме да их објасни на карактеристичним примерима.
- 2.БИ.1.1.2.** Зна основне чињенице о пореклу и развоју живота на планети и схвата значај живота на Земљи у контексту његовог дуготрајног развоја.
- 2.БИ.1.1.3.** Разуме потребу за класификовањем живих бића, познаје и примењује основне принципе класификације (укљ. бинарну номенклатуру) и зна да класификује методски одабране представнике живог света (одабраних типова, подтипова, класа).
- 2.БИ.1.1.4.** Зна основне чињенице о начину живота и распрострањењу карактеристичних представника најважнијих група живих бића.

### **2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

- 2.БИ.1.2.1.** Зна основне чињенице о грађи ћелија и метаболичким процесима који се у њима одвијају; познаје различите типове ћелија; зна хијерархију нивоа организације живих система и разуме њихову повезаност.
- 2.БИ.1.2.2.** Зна основне карактеристике спољашње и унутрашње грађе методски одабраних представника живих бића а посебно спољашњу и унутрашњу грађу човека.
- 2.БИ.1.2.3.** Зна основне чињенице о физиологији живих бића и активно користи та знања у свакодневном животу.
- 2.БИ.1.2.4.** Уме да препозна једноставне хомеостатске механизме у организму; познаје последице нарушавања хомеостазе и решава једноставне проблемске ситуације нарушавања хомеостазе.

### **3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

- 2.БИ.1.3.1.** Уме да наведе основне чињенице о грађи, улози и значају биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина) и њихову примену у биотехнологији.
- 2.БИ.1.3.2.** Уме да наведе типове размножавања; зна који је значај митотичких и мејотичких деоба; разуме значај полног размножавања и познаје основне чињенице о животним циклусима методски одабраних представника живих бића, посебно човека.
- 2.БИ.1.3.3.** Уме да објасни организацију генетичког материјала у ћелији (укљ. појмове ген, алел, хромозом, геном, генотип, фенотип); примењује основна правила наслеђивања у решавању једноставних задатака и зна да наведе неколико наследних болести.

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

**2.БИ.1.3.4.** Зна основне чињенице о теорији органске еволуције и уме да на једноставним примерима препозна деловање природне селекције.

**4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

**2.БИ.1.4.1.** Познаје основне еколошке појмове и разуме њихово значење (животна средина, станиште-биотоп, животна заједница-биоценоза, популација, еколошка ниша, еко-систем, биодиверзитет, биосфера).

**2.БИ.1.4.2.** Познаје основне законитости и принципе у екологији и ослањајући се на те принципе уме да објасни основне процесе у еко-систему.

**2.БИ.1.4.3.** Схвата значај биодиверзитета и своју личну одговорност за заштиту природе и биодиверзитета.

**2.БИ.1.4.4.** Познаје утицаје људског деловања на животну средину, основне мере заштите животне средине и разуме значај тих мера.

**5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

**2.БИ.1.5.1.** Познаје основне заразне болести, њихове изазиваче, одговарајуће мере превенције и личне мере хигијене; разуме основне узрочно-последичне односе у овој области.

**2.БИ.1.5.2.** Препознаје основне симптоме поремећаја у раду (и болести) најважнијих органа и органских система, основне методе дијагностике и уме да примени основне мере превенције и помоћи.

**2.БИ.1.5.3.** Уме да идентификује елементе здравог начина живота и у односу на њих уме да процени сопствене животне навике.

**2.БИ.1.5.4.** Уме да општа знања о променама у адолесценцији повеже са сопственим искуствима (посебно у вези са репродуктивним здрављем).

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

**1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

- 2.БИ.2.1.1. Уме да објасни основна својства живих бића у мање типичним и атипичним случајевима.
- 2.БИ.2.1.2. Разуме поступност у развоју живих бића и разуме појам предачких форми.
- 2.БИ.2.1.3. Зна хијерархију класификационих категорија и примењује једноставне кључеве за идентификацију живог света.
- 2.БИ.2.1.4. Зна основне чиниоце који опредељују начин живота и распрострањење важних представника главних група живих бића.

**2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

- 2.БИ.2.2.1. Уме да објасни структурну и функционалну повезаност основних ћелијских процеса и разуме разлоге ћелијске диференцијације.
- 2.БИ.2.2.2. Зна детаље грађе човека и уме то знање да користи у свакодневном животу а посебно ради очувања сопственог здравља.
- 2.БИ.2.2.3. Разуме физиолошке процесе организама, њихову повезаност и активно примењује та знања за очување свог здравља и непосредне околине.
- 2.БИ.2.2.4. Тумачи хомеостатске механизме принципима негативне повратне спреге у различитим ситуацијама у свакодневном животу.

**3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

- 2.БИ.2.3.1. Повезује структуре и функције важних биолошких макромолекула (нуклеинских киселина и протеина).
- 2.БИ.2.3.2. Уме да опише морфофизиолошке промене биљака, животиња и човека током развића (од формирања полних ћелија преко оплодње, ембриогенезе и органогенезе до сазревања и старења).
- 2.БИ.2.3.3. Зна како настаје варијабилност генетичког материјала и основне принципе популационе генетике и примењује та знања у решавању конкретних задатака.
- 2.БИ.2.3.4. Зна основне еволуционе механизме, основне типове селекције и разуме како природна селекција наследне варијабилности доводи до настанка нових врста.

**4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

- 2.БИ.2.4.1. Разуме на који начин поједини фактори неживе и живе природе утичу на организме (механизми дејства абиотичких и биотичких фактора).
- 2.БИ.2.4.2. Зна да објасни како различити делови еко-система утичу један на други, а посебно у односу на циклусе кружења најважнијих елемената.
- 2.БИ.2.4.3. Зна које се мере могу применити и на основу којих критеријума, у заштити природе и биодиверзитета.
- 2.БИ.2.4.4. Зна механизме штетног дејства загађујућих материја на медијуме животне средине, последице загађивања по живи свет, као и мере за њихово отклањање.

**5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

- 2.БИ.2.5.1. Зна које су и како се примењују колективне хигијенске мере и разуме смисао тих мера.
- 2.БИ.2.5.2. Зна које мере да примени и на који начин како би отклонио или умањио дејство штетних чинилаца спољашње средине који су утицали на развој болести.

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

**2.БИ.2.5.3.** Критички анализира позитивне и негативне утицаје различитих животних  
стилова на здравље.

**2.БИ.2.5.4.** Зна који су критеријуми ризичног понашања и уме да препозна ситуације које  
носе такве ризике.



**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **напредном нивоу** у свакој области.

**1. Област ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА**

- 2.БИ.3.1.1. Разуме како основна својства живих бића указују на јединство живота.
- 2.БИ.3.1.2. Разуме основне принципе филогеније и разлику између сличности и сродности живих бића.
- 2.БИ.3.1.3. Познаје принципе филогенетске класификације и разуме њен значај у другим областима биологије.
- 2.БИ.3.1.4. Разуме везу између начина живота и распрострањења живих бића и основних карактеристика њихове животне форме.

**2. Област ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

- 2.БИ.3.2.1. Разуме да динамику ћелијских процеса условљавају како чиниоци ван ћелије (унутар организма али и из спољашње средине) тако и унутарћелијски чиниоци (генетска регулација метаболизма).
- 2.БИ.3.2.2. Уме да интерпретира морфоанатомске промене у еволутивно-филогенетском контексту.
- 2.БИ.3.2.3. Разуме да је функционална интеграција целог организма неопходна у остваривању карактеристичног понашања организма.
- 2.БИ.3.2.4. Разуме интеракцију нервног и ендокриног система у одржавању хомеостазе и обезбеђивању адаптивног понашања организма у променљивој околини.

**3. Област ОД МАКРОМОЛЕКУЛА ДО ЕВОЛУЦИЈЕ**

- 2.БИ.3.3.1. Разуме молекуларне основе наслеђивања.
- 2.БИ.3.3.2. Уме да тумачи морфофизиолошке промене код организма у току животног циклуса (посебно код човека).
- 2.БИ.3.3.3. Примењује знања из генетике у методски одабраним проблем ситуацијама, посебно у генетици човека и конзервационој биологији.
- 2.БИ.3.3.4. Разуме значај теорије еволуције у формирању савременог биолошког начина мишљења и критички процењује њене домете у другим областима науке.

**4. Област ЖИВОТ У ЕКО-СИСТЕМУ**

- 2.БИ.3.4.1. Разуме интегрисаност еколошких нивоа организације живог света, посебно начин на који се специфичности сваког од њих интегришу у више нивое.
- 2.БИ.3.4.2. Разуме функционисање еко-система, посебно токове материје и енергије у еко-систему, као и развој и еволуцију еко-система.
- 2.БИ.3.4.3. Разуме и критички анализира конфликт између потреба економско-технолошког развоја људских заједница и потреба очувања природе и биодиверзитета.
- 2.БИ.3.4.4. Разуме значај и потребу одрживог развоја и критички анализира ситуације у којима постоје конфликти интереса између потребе економско-технолошког развоја и заштите природе и животне средине.

**5. Област ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ**

- 2.БИ.3.5.1. Разуме механизме имуног одговора на заразне болести.
- 2.БИ.3.5.2. Разуме механизме настанка (болести и) поремећаја у раду најважнијих органа и органских система.

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

- 2.БИ.3.5.3.** Разуме потребе које стоје у основи различитих животних стилова младих и механизме помоћу којих медији утичу на понашање младих.
- 2.БИ.3.5.4.** Разуме механизме којима ризични облици понашања, дуготрајна изложеност јаким негативним емоцијама и стрес доводе до развоја болести (односно поремећаја психичког стања и здравља личности).

**Општи стандарди постигнућа  
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и  
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Додатно, предлажемо и стандарде из области истраживачког и експерименталног рада којима се развија научна писменост ђака као основа развоја научног погледа на свет. Ову област не предлажемо као обавезну, већ се опционо може уводити и реализовати у оним школским срединама у којима постоје одговарајући услови за реализацију садржаја који су предмет стандарда.

**6. Област „Х“ - ПОСМАТРАЊЕ, МЕРЕЊЕ И ЕКСПЕРИМЕНТ У БИОЛОГИЈИ \***

**Основни ниво**

**2.БИ.1.6.1.** Уме да разликује и користи једноставне процедуре, технике и инструменте за прикупљање података у биологији (посматрање, бројање, мерење).

**2.БИ.1.6.2.** Разуме шта су основни постулати истраживачких процедура; разуме појам контролисаног истраживања; схвата како се у науци спроводи контрола и уме да, по упутству и уз помоћ наставника, реализује једноставно истраживање, попуни формулар, прикаже резултате у табели/графикону и извести о резултату.

**2.БИ.1.6.3.** Уме да прочита једноставно приказане податке и зна како да се понаша у лабораторији и на терену као и правила о раду и безбедности на раду.

**2.БИ.1.6.4.** Разуме шта су посебности експерименталног приступа у науци, шта разликује експеримент од осталих метода и уме, по упутству, да изведе унапред постављени експеримент и одговори на једноставну хипотезу, уз помоћ и навођење наставника.

**Средњи ниво**

**2.БИ.2.6.1.** Уме да, уз навођење, реализује сложено прикупљање података, систематизује податке и извести о резултату.

**2.БИ.2.6.2.** Зна шта је грешка инструмента и прецизност мерења и уме по упутству да калибрише инструмент.

**2.БИ.2.6.3.** Уме, уз помоћ наставника, да прави графиконе и табеле према два критеријума уз коментар резултата.

**2.БИ.2.6.4.** Уме, на задатом примеру, уз помоћ наставника, да постави хипотезу, формира и реализује једноставан експеримент и извести о резултату.

**Напредни ниво**

**2.БИ.3.6.1.** Разуме значај и уме самостално да реализује систематско и дуготрајно прикупљање података.

**2.БИ.3.6.2.** Уме да осмисли једноставан протокол прикупљања података и формулар за упис резултата.

**2.БИ.3.6.3.** Уме самостално да прави графиконе и табеле према два критеријума уз детаљан извештај.

**2.БИ.3.6.4.** Разуме значај контроле и пробе у експерименту (варирање једног/више фактора); уме да постави хипотезу и извуче закључак и зна (уз одговарајућу помоћ наставника) самостално да осмисли, реализује и извести о експерименту на примеру који сам одабере.