КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА ИЗ БИОЛОГИЈЕ

Општи правни основ за формативно и сумативно оцењивање представља важећи Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању, „Службени гласник РС“, број 10/2024. Оцењивање се заснива на процени степена остварености исхода, уз уважавање сложености и новине ситуације, степена самосталности ученика, способности примене и повезивања знања, тумачења података, аргументовања на основу доказа и истраживачког рада. Критеријуми оцењивања по тематским областима представљају конкретизацију прописаних исхода Програма наставе и учења биологије у гимназији.

Оцена	Критеријуми
5	Самостално, тачно и аргументовано примењује биолошка знања у сложеним и новим ситуацијама, повезује различите биолошке појмове и процесе, анализира и интерпретира податке, изводи закључке на основу доказа, критички процењује информације и самостално образлаже своје ставове.
4	Самостално тумачи и повезује сложеније биолошке садржаје, примењује знање у новим ситуацијама, анализира податке и образлаже закључке уз мање недостатке у прецизности или потпуности.
3	Разуме основне биолошке појмове и односе, самостално их објашњава и примењује у типичним и познатим ситуацијама, анализира једноставније податке и изводи основне закључке.
2	Познаје и разуме кључне појмове и основну биолошку терминологију и да у једноставним, познатим ситуацијама непосредно примењује усвојена знања.
1	Није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

ОПШТИ КРИТЕРИЈУМИ СУМАТИВНОГ ОЦЕЊИВАЊА

ФОРМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ

Формативно оцењивање представља континуирано праћење напредовања ученика током процеса учења и наставе. Усмерено је на праћење остварености исхода, развијање самосталности ученика и пружање благовремене повратне информације која ученику омогућава да препозна своје јаке стране, уочи тешкоће и планира наредне кораке у учењу.

У формативном праћењу могу се користити различити облици и технике: усмена питања и одговори, кратке писане провере, радни листови, анализа шема, графикона, табела и других биолошких приказа, решавање проблемских задатака, практичне и истраживачке активности, самопроцена, вршњачко оцењивање, домаћи и пројектни задаци и други облици активности ученика.

При формативном оцењивању посебно се прати:

- објашњавање кључних биолошких појмова;
- активност у раду на часовима;

- повезивање биолошких појмова, процеса и појава;
- примена знања у познатим и новим ситуацијама;
- сликовити приказ и тумачење шема, модела, графикона, мапа ума и табеларних приказа;
- радови у ученичком портфолију (Google classroom, PPT, Moodle и/или друга ИКТ средства…);
- коришћење података из релевантних извора;
- развој сарадничких вештина током рада у пару и групи;
- правилно и прецизно коришћење биолошке терминологије;
- повезивање знања из различитих области биологије и са знањима из других наставних предмета;
- решавање проблемских и ситуационих задатака и примена научног начина размишљања;
- уочавање узрочно-последичних веза, извођење закључака и јасно образлагање и аргументовање одговора;
- коришћење и тумачење података добијених посматрањем, мерењем и експериментом;
- постављање питања, формулисање претпоставки и предлагање начина за њихово проверавање;
- квалитет усменог излагања, образлагања и аргументовања одговора;
- практичан рад, примена одговарајућих поступака и техника и одговорно и безбедно коришћење лабораторијског прибора, материјала и опреме;
- истраживачки рад и учешће у реализацији истраживачких задатака и пројеката;
- квалитет, тачност, самосталност и оригиналност ученичких радова;
- употреба дигиталних алата за прикупљање, обраду, представљање и тумачење података;
- активно слушање, уважавање туђег мишљења и одговорно извршавање преузетих задатака;
- способност јасног преношења и објашњавања знања другим ученицима;
- способност самопроцене и препознавања сопствених грешака и тешкоћа;
- прихватање и примена повратне информације наставника;
- континуитет, редовност и одговорност у раду и напредовању, укључујући редовно извршавање постављених задатака и обавеза;
- одговоран однос према настави и средствима за рад, који се огледа у редовном доношењу и коришћењу уџбеника, свеске, школског прибора и другог потребног материјала, као и уредности вођења свеске и других материјала за рад.

Повратна информација треба да буде конкретна, јасна и усмерена на напредовање ученика. Она, по правилу, садржи информацију о томе шта је ученик успешно урадио, шта је потребно унапредити и који су могући наредни кораци у учењу.

Формативно праћење се исказује описно, бројем бодова, нивоом постигнућа из ес дневника симболима или другим договореним начином, у зависности од природе активности. Формативни резултат не представља бројчану оцену, већ служи као основа за праћење напретка и планирање даљег рада.

При вредновању ученичких одговора предност има квалитет и ниво остварености исхода у односу на прост број репродукованих чињеница. У складу са тим, ученику се омогућава да кроз различите облике активности покаже разумевање, примену, анализу, аргументовање и способност повезивања знања у складу са Блумовом таксономијом.

БОДОВНА СКАЛА ЗА КОНТРОЛНЕ ЗАДАТКЕ

Контролни задаци представљају један од облика писане провере остварености исхода. Задаци се, у зависности од наставне области и нивоа ученика, могу односити на знање и разумевање, примену, анализу, тумачење биолошких приказа, решавање проблема и аргументовање.

Број бодова на контролном задатку одређује се у складу са бројем и тежином задатака. 50% задатака је на основном нивоу постигнућа, 30% задатака на средњем нивоу и 20% на напредном нивоу постигнућа. Укупан број бодова треба да буде унапред познат ученицима, а уз сваки задатак може бити назначен број бодова који се може остварити. Бодовна скала представља оквир за вредновање писане провере и треба је примењивати у контексту захтева конкретног контролног задатка.

За оцењивање контролних задатака препоручена је бодовна скала:

Проценат остварених бодова	Оцена	Ниво постигнућа
0–39%	1	Нису остварени основни исходи предвиђени за проверу.
40–54%	2	Остварени су основни исходи; ученик препознаје и разуме кључне појмове и непосредно примењује знање у познатим ситуацијама.
55–69%	3	Остварени су исходи на основном и средњем нивоу; ученик објашњава, повезује и примењује знање у типичним ситуацијама и тумачи једноставније податке.
70–84%	4	Остварени су сложенији исходи; ученик самостално примењује и повезује знања, тумачи податке и образлаже закључке, уз мање недостатке.
85–100%	5	Остварени су исходи на највишем нивоу; ученик самостално, тачно и аргументовано примењује и повезује знања, анализира податке,

		изводи закључке на основу доказа и успешно решава сложеније и нове ситуације.

Уколико структура, тежина или специфичност контролног задатка то захтевају, наставник може кориговати границе бодовне скале, уз претходно јасно дефинисане критеријуме и обавештавање ученика. Корекција граница треба да буде образложена захтевима провере и нивоом остварености исхода, а не прилагођавана накнадно резултатима ученика.

Код задатака који садрже више делова, бодови се додељују и за делимично тачне одговоре уколико они показују одређени ниво остварености исхода. Посебно се вреднују поступак, образложење, повезивање и тумачење када су они саставни део захтева задатка.

Након контролне провере ученицима се пружа повратна информација о оствареном резултату и уоченим тешкоћама. Анализа резултата може се користити за планирање допунског рада, поновно увежбавање одређених садржаја, корекцију уочених грешака и даље напредовање ученика.

ИСТРАЖИВАЧКИ РАД И ПРАКТИЧНЕ АКТИВНОСТИ

У складу са исходима програма, истраживачки рад се вреднује као део остваривања предметних и међупредметних компетенција. Посебно се прате: постављање истраживачког питања, формулисање хипотезе када је примерено, избор и праћење истраживачког протокола, прикупљање и приказивање података, тумачење резултата, изношење и вредновање аргумената на основу доказа, сарадња у групи и критичко процењивање сопственог рада и рада сарадника користећи ресурсе дигиталне лабораторије и Мејкерс лаба.

Оцена	Ниво постигнућа у истраживачком раду
5	Самостално креира/прати протокол, пouздано прикупља и обрађује податке, критички тумачи резултате, аргументује закључке доказима и процењује квалитет сопственог и групног рада.
4	Самостално спроводи истраживачки поступак, правилно приказује и тумачи податке и образлаже закључке.
3	Успешно спроводи јасно дефинисан истраживачки поступак, прикупља и приказује податке и изводи основне закључке.
2	Уз јасна упутства извршава појединачне кораке истраживања и препознаје основни резултат.
1	Не остварује основне захтеве истраживачког задатка.

ЕЛЕМЕНТИ ПРАЋЕЊА И ВРЕДНОВАЊА

- знање и разумевање биолошких појмова, принципа и процеса;
- повезивање структуре и функције на различитим нивоима биолошке организације;
- примена биолошких знања у познатим и новим ситуацијама;
- тумачење шема, модела, графикона, табела, слика и других биолошких приказа;
- објашњавање узрочно-последичних веза и извођење закључака;

- коришћење доказа и аргумената у објашњавању биолошких појава;
- истраживачке вештине: постављање питања, планирање и праћење протокола, прикупљање, приказивање, обрада и тумачење података;
- комуникација, сарадња, самосталност и критичко процењивање сопственог рада и рада групе.

НАЧИН ПРИМЕНЕ КРИТЕРИЈУМА

- Критеријуми се примењују у оквиру усменог и писаног проверавања, практичних и истраживачких активности, пројектних задатака, анализе података и других облика формативног и сумативног праћења.
- Оцена се заснива на остварености исхода, а не на прос том броју репродукованих чињеница.
- Виши ниво постигнућа не подразумева увођење садржаја или захтева који нису предвиђени програмом за одговарајући разред.
- У свакој тематској области могу се комбиновати различити облици провере како би се обухватили знање, разумевање, примена, анализа, аргументовање и истраживачке вештине.
- Формативно праћење подразумева благовремену повратну информацију о томе шта је ученик успешно урадио, где су тешкоће и шта може да уради ради унапређивања постигнућа.
- При оцењивању истраживачког и групног рада вреднује се индивидуални допринос ученика, а не само коначни производ групе.
- Критеријуми се примењују континуирано, уз уважавање индивидуалних разлика, претходних постигнућа и образовних потреба ученика, у складу са прописима.

ИНИЦИЈАЛНО ПРОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА ИЗ БИОЛОГИЈЕ

Када се изводи:

Иницијално процењивање из биологије спроводи се на почетку школске године, након формирања одељења и увида у програм наставе и учења за текућу школску годину (у прве две недеље у септембру). Термин и садржај иницијалног процењивања планира предметни наставник, у сарадњи са наставницима биологије у оквиру стручног већа.

Како се изводи:

Иницијално процењивање реализује се путем одговарајућег дијагностичког инструмента – најчешће иницијалног теста, који може садржати задатке различитих нивоа сложености, питања затвореног и отвореног типа, задатке повезивања, интерпретације података, графикона, табела, слика и једноставне проблемске задатке.

Вредновање

Тест се вреднује према унапред утврђеном кључу за бодовање, али се резултат иницијалног процењивања не претвара у бројчану оцену и не уписује се као оцена у дневник.

Кључ за бодовање :

0-39% успешности евидентира се у ес дневнику као тужан (црвени) смајли;

40-69% успешности евидентира се у ес дневнику као раван (жути) смајли;

70-100% успешности евидентира се у ес дневнику као насмејани (зелени) смајли;

Евидентирање и повратна информација:
Резултати иницијалног процењивања евидентирају се у педагошкој документацији наставника и представљају основу за даље планирање рада и праћење напредовања ученика.

Ученику се даје одговарајућа повратна информација о постигнућу, нарочито о областима у којима је потребно даље учење и напредовање.

Циљ иницијалног процењивања:
Циљ иницијалног процењивања је да наставник добије почетну слику о нивоу претходно развијених знања, вештина и компетенција ученика, односно о степену овладаности садржајима који представљају основу за даље учење биологије.

Добијени подаци користе се за:

- планирање и прилагођавање наставног процеса стварним потребама ученика;
- утврђивање садржаја које ученици добро познају и садржаја које је потребно додатно обрадити или обновити;
- диференцирање наставних задатака и активности према потребама и могућностима ученика;
- планирање допунске, додатне и других облика подршке ученицима;
- избор одговарајућих метода, облика и техника рада;
- даље праћење напредовања ученика током школске године.

I РАЗРЕД

Друштвено-језички и природно-математички

Недељни фонд: 2 часа теорије / Годишњи фонд 74 часа

Исходи на крају разреда:

- прикупи, прикаже и тумачи податке добијене истраживање
- осмисли поступак истраживања на задато истраживачко питање
- креира и прати истраживачки протокол
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа
- закључује о јединству живота и његовом заједничком пореклу на основу заједничких особина живих бића
- доведе у везу основна својства живих бића са просторним и временским распоредом чинилаца њиховог окружења
- разврста биолошки важне макромолекуле према њиховој улози у остварењу животних функција
- примерима илуструје примену биолошки важних макромолекула у биотехнологији
- упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу биохемијских, анатомских и морфолошких карактеристика
- доведе у везу утицај чинилаца из спољашње и унутрашње средине са динамиком ћелијских процеса
- тумачи шеме ћелијског циклуса и ћелијских деоба еукариота у контексту раста и размножавања
- постави шест кључних догађаја у историји живота на временској скали
- тумачи филогенетске односе и разноврсност живог света на Земљи ослањајући се на модел „дрво живота”
- примени или изради једноставне кључеве за идентификацију живог света

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. БИОЛОГИЈА КАО ПРИРОДНА НАУКА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално осмишљава поступак истраживања на основу истраживачког питања, креира и доследно прати протокол, поуздано прикупља и адекватно приказује податке. Критички тумачи резултате, уочава ограничења и износи и вреднује аргументе на основу доказа.
4	Самостално планира и спроводи истраживање за задато питање, правилно прати протокол, прикупља и приказује податке и на основу њих образлаже закључке и процењује аргументе.

3	Препознаје и формулише истраживачко питање, спроводи јасно дефинисан поступак, прикупља и приказује податке и изводи основни закључак на основу резултата.
2	Уз јасна упутства препознаје истраживачко питање, прати основне кораке протокола, бележи податке и препознаје основни резултат.
1	Не показује минимални ниво разумевања истраживачког поступка и не остварује основне захтеве задатка.

2. ОСОБИНЕ ЖИВИХ БИЋА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује заједничке особине живих бића са јединством живота и заједничким пореклом. Анализира како просторни и временски распоред чинилаца окружења утиче на животне функције и одговоре организма и аргументује закључке примерима и доказима.
4	Објашњава заједничке особине живих бића и повезује их са заједничким пореклом. У сложенијим примерима доводи у везу услове средине са животним функцијама и активностима организма.
3	Наводи и објашњава основне особине живих бића и разуме њихов значај за јединство живота. У познатим примерима повезује чиниоце средине са животним процесима.
2	Препознаје основне особине живих бића и наводи једноставне примере. Уз помоћ препознаје утицај основних чинилаца средине на живи свет.
1	Не показује минимално разумевање основних особина живих бића и њихове повезаности са средином.

3. БИОЛОШКИ МАКРОМОЛЕКУЛИ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално разврстава биолошки важне макромолекуле према њиховој улози у животним функцијама, повезује структуру и својства са функцијом и аргументовано објашњава више примера примене макромолекула у биотехнологији.
4	Тачно разликује и разврстава макромолекуле, објашњава њихове основне улоге и примењује знање у новим примерима. Наводи и образлаже одговарајуће примене у биотехнологији.
3	Разликује основне групе макромолекула, наводи њихове основне улоге у животним функцијама и препознаје типичне примере примене у биотехнологији.
2	Препознаје основне групе макромолекула и њихове најважније функције; наводи један једноставан пример примене.
1	Не показује минимално знање о основним групама и функцијама биолошки важних макромолекула.

4. ЋЕЛИЈА – ГРАЂА И ФУНКЦИЈА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално и систематично упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на биохемијском, анатомском и морфолошком нивоу; повезује грађу ћелијских структура са функцијом и објашњава како спољашњи и унутрашњи чиниоци мењају динамику ћелијских процеса.
4	Прецизно упоређује прокариотску и еукариотску ћелију и објашњава везу између грађе и функције. У сложенијим примерима објашњава утицај чинилаца средине на ћелијске процесе.
3	Разликује прокариотску и еукариотску ћелију на основу основних карактеристика, препознаје главне структуре и објашњава њихове функције. У познатим примерима повезује чиниоце средине са ћелијским процесима.
2	Препознаје основне делове и структуре ћелије и наводи њихове основне функције; уз помоћ препознаје основне разлике између прокариотске и еукариотске ћелије.
1	Не показује минимално разумевање основне грађе и функције ћелије.

5. ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално и прецизно тумачи шеме ћелијског циклуса, митозе и мејозе, повезује фазе са променама генетичког материјала и објашњава њихов значај за раст, развиће и размножавање. Уочава и образлаже последице неправилности у деоби.
4	Тачно тумачи шеме ћелијског циклуса и деоба, разликује митозу и мејозу и објашњава њихов значај за раст и размножавање. Повезује промене генетичког материјала са током деобе.
3	Објашњава основне фазе ћелијског циклуса, митозе и мејозе, разликује њихове главне карактеристике и повезује их са растом и размножавањем.
2	Препознаје основне фазе и редослед догађаја у ћелијској деоби и наводи основну разлику између митозе и мејозе.
1	Не показује минимално разумевање основног тока ћелијског циклуса и ћелијских деоба.

6. ФИЛОГЕНИЈА И ПРИНЦИПИ КЛАСИФИКАЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми

5	Самостално и прецизно поставља шест кључних догађаја у историји живота на временску скалу. Тумачи филогенетско дрво и изводи закључке о сродности, заједничким прецима и разноврсности живог света. Самостално примењује или израђује једноставан кључ за идентификацију и образлаже критеријуме разврставања.
4	Тачно распоређује кључне догађаје на временској скали, правилно тумачи главне филогенетске односе и разноврсност живог света и самостално примењује једноставан кључ за идентификацију.
3	Правилно поставља већину кључних догађаја на временску скалу, чита основне односе на филогенетском дрвету и примењује дати једноставан кључ за идентификацију.
2	Препознаје основне кључне догађаје у историји живота, уз помоћ чита једноставне филогенетске приказе и примењује кључ по датом поступку.
1	Не показује минимални ниво разумевања основних појмова филогеније, класификације и идентификације живог света.

II РАЗРЕД

Друштвено-језички

Недељни фонд: 2 часа теорије / Годишњи фонд 74 часа

Природно-математички смер

Недељни фонд: 1 час теорије + 0,5 часа вежби / Годишњи фонд 37 + 18,5 часова

Исходи на крају разреда:

- повеже Менделове законе наслеђивања са карактеристикама мејотичке поделе хромозома, посебно на примерима генетике човека;
- разликује генетичку и фенотипску варијабилност;
- графички прикаже и анализира одабране примере фенотипске варијабилности;
- прикупи, прикаже и тумачи податке добијене истраживањем
- идентификује начин на који основни еволуциони механизми утичу на генетичку структуру популације;
- идентификује след догађаја током процеса адаптација на одабраним примерима;
- повеже деловање природне селекције са настанком нових врста;
- конструише дрво живота у оквиру царства биљака на основу кључних филогенетских разлика у грађи, функцији и животним циклусима;
- конструише дрво живота у оквиру царства животиња на основу кључних филогенетских разлика у грађи, функцији и развићу;
- доведе у везу кључне филогенетске промене (промене грађе и функције) живих бића са еколошким факторима (утицај на преживљавање, размножавање и распорострањење);
- идентификује улогу организама у процесу преноса енергије и супстанце у екосистему;

- повеже сопствене обрасце понашања са одрживим коришћењуем природних ресурса и могућом улогом у нарушавању биодиверзитета;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;
- критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. ОСНОВИ ГЕНЕТИКЕ

Оцена	Критеријуми
5	Повезује Менделове законе наслеђивања са карактеристикама мејотичке поделе хромозома и самостално решава сложеније проблеме наслеђивања, посебно на примерима генетике човека. Разликује и критички анализира генетичку и фенотипску варијабилност; графички приказује и тумачи податке о варијабилности; повезује генотип, средину и фенотип и објашњава значај хромозомских мутација.
4	Самостално примењује Менделове законе и повезује их са мејозом. Објашњава различите узроке варијабилности, тумачи примере квалитативних и квантитативних особина и правилно објашњава однос генотипа, фенотипа и утицаја средине.
3	Разуме појмове ген, алел, генотип, фенотип и варијабилност. Примењује основна правила наслеђивања у типичним задацима и објашњава разлику између генетичке и фенотипске варијабилности.
2	Познаје основне појмове и основну терминологију генетике. Препознаје ген, алел, генотип и фенотип и уз познат поступак решава једноставан пример наслеђивања.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

2. УВОД У ЕВОЛУЦИОНУ БИОЛОГИЈУ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује еволуционе механизме са променама генетичке структуре популације. Тумачи услове Харди–Вајнбергове равнотеже, анализира последице деловања еволуционих фактора, повезује природну селекцију са адаптацијом и специјацијом и аргументовано разликује научна објашњења еволуције.
4	Објашњава деловање основних еволуционих механизама на генски фонд и генетичку структуру популације. Повезује природну селекцију, адаптацију и настанак нових врста и примењује знање у новим примерима.
3	Објашњава основне поставке Дарвинове теорије, разликује Ламаркову и Дарвинову концепцију, препознаје еволуционе факторе и објашњава основну везу између варијабилности, селекције и адаптације.
2	Познаје основне појмове: популација, генски фонд, варијабилност, природна селекција, адаптација и врста. У познатом примеру препознаје основни еволуциони механизам.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

3. ГРАЂА, ФУНКЦИЈА И РАЗНОВРСНОСТ ОРГАНИЗАМА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално реконструише филогенетске односе и конструише/тумачи дрво живота у оквиру биљака и животиња на основу кључних разлика у грађи, функцији и развићу. Повезује еволуционе новине са адаптивном радијацијом, еколошким факторима и диверзификацијом; објашњава коеволуцију и улогу организама у преносу енергије и кружењу материје.
4	Самостално упоређује главне групе биљака, животиња и гљива, препознаје филогенетске трендове и повезује грађу и функцију са условима средине, адаптацијом и еволуционим успехом.
3	Разликује главне групе организама на основу карактеристичних особина, објашњава основне еволуционе трендове биљака и животиња и препознаје улогу гљива и других организама у екосистему.
2	Препознаје основне групе биљака, животиња и гљива и наводи њихове основне карактеристике. У познатом примеру препознаје везу између грађе организма и услова средине.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

III РАЗРЕД

Друштвено-језички смер

Недељни фонд: 1 час теорије + 0,5 часа вежби / Годишњи фонд 37 + 18,5 часова

Исходи на крају разреда:

- конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величини лобање и начину живота;
- илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;
- идентификује фазе развића човека на слици или моделу;
- повеже основне физиолошке процесе организама са њиховом грађом;
- доведе у везу функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине;
- разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;
- анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције;
- дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;
- доведе у везу пораст људске популације са потребом очувања природе и биодиверзитета;
- критички процени сопствене животне навике у односу на одрживи развој; предложи акције заштите и унапређења животне средине и активно учествује у њима.
- доведе у везу ефекте еколошких фактора са динамиком људских популација;
- планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу;
- прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;
- критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. ПОРЕКЛО И ЕВОЛУЦИЈА ЧОВЕКА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално конструише и тумачи филогенетско стабло Примата/хоминида на основу више критеријума. Повезује морфолошке, срединске, генетичке и културне чиниоце са еволуцијом човека. Анализира податке о фосилима и развоју лобање и мозга и аргументовано објашњава еволуционе промене.
4	Самостално објашњава филогенију Примата и Хоминоидеа, разликује предачке и изведене особине и повезује адаптације са условима живота. Тумачи приказе фосила и основне трендове еволуције рода Homo.
3	Објашњава основне појмове еволуције човека, препознаје главне групе Примата и хоминида, наводи важне фосилне представнике и објашњава основну везу између грађе, начина живота и еволуције.
2	Препознаје и именује основне групе и појмове у еволуцији човека, наводи главне особине Примата и рода Homo и уз познат поступак чита једноставан филогенетски или временски приказ.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

2. ФИЗИОЛОШКИ ПРОЦЕСИ И ХОМЕОСТАЗА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује физиолошке процесе и функционалну повезаност органских система са одржавањем хомеостазе. Анализира механизме регулације и адаптације, тумачи епидемиолошки ланац и критички процењује мере превенције и животне навике на основу биолошких доказа.
4	Објашњава физиолошке процесе и њихову међусобну повезаност, повезује хормоналну регулацију са хомеостазом и разликује начине одбране организма од патогена. Примењује знање на примере болести и превенције.
3	Објашњава основне физиолошке процесе, појам хомеостазе и основне механизме регулације. Разликује основне начине одбране организма од патогена и повезује заразне болести са мерама превенције.
2	Познаје основне појмове: хомеостаза, регулација, физиолошки процес, патоген, заразна болест и превенција. Препознаје основне функције органских система и у познатом примеру уочава њихову повезаност.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

3. УТИЦАЈ РАЗВОЈА ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално анализира везу између раста људске популације, развоја цивилизације, коришћења ресурса, загађења и губитка биодиверзитета. Критички процењује конфликте између развоја и заштите природе, аргументује решења и предлаже реалне мере/акције у складу са принципима одрживог развоја.
4	Објашњава узрочно-последичне везе између развоја људских заједница и промена животне средине. Тумачи податке о динамици популације и загађењу и повезује их са мерама заштите природе и одрживим развојем.
3	Објашњава основне појмове популационе динамике, загађења, заштите животне средине и одрживог развоја. Препознаје основне последице људског деловања и наводи мере заштите.
2	Познаје основне појмове: популација, загађење, биодиверзитет, заштита животне средине и одрживи развој. У познатим примерима препознаје негативне последице људског деловања и основне мере заштите.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

III РАЗРЕД

Природно-математички смер

Недељни фонд: 2 часа теорије + 0,5 часа вежби | Годишњи фонд: 74 + 18,5 часова

Исходи на крају разреда:

- доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма;
- повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима;
- примерима илуструје значај морфофизиолошких адаптација организама за процесе размене супстанце са средином;
- процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине;
- идентификује фазе развића организама на слици или моделу;
- образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама;
- анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције
- дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;
- планира и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, инструменте и литературу;
- прикупи, прикаже и дискутује податке добијене истраживањем;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;
- критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ЋЕЛИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује структуру и функцију различитих типова ћелија са процесима који се у њима одвијају. Анализира репликацију, експресију и регулацију гена као функционалну целину; повезује метаболичке путеве и енергетски биланс; анализира регулацију ензима и ћелијске комуникације. Тумачи сложене шеме, графиконе и експерименталне податке и аргументовано решава проблемске ситуације.
4	Објашњава и повезује геном, репликацију, транскрипцију, транслацију и регулацију активности гена. Логично објашњава анаболичке и катаболичке процесе, фотосинтезу, дисање и врење и њихову улогу у енергетском билансу. Тумачи механизме сигнализације, мембрански потенцијал и транспорт/кретање на ћелијском нивоу.

3	Објашњава основне механизме репликације, експресије гена и синтезе протеина. Разликује анаболичке и катаболичке процесе и описује основни ток фотосинтезе, ћелијског дисања и врења. Објашњава улогу ензима, рецептора и основних механизама ћелијске комуникације и транспорта.
2	Препознаје и дефинише кључне појмове: геном, репликација, транскрипција, транслација, ензим, метаболизам, анаболизам, катаболизам, фотосинтеза, дисање, врење, рецептор и мембрански потенцијал. Уз познату шему препознаје основне фазе процеса.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

2. МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ОРГАНИЗМА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално интегрише функције органа и органских система у објашњењу хомеостазе. Анализира транспорт, размену гасова, осморегулацију, излучивање, исхрану и регулацију као повезан систем. Процењује реакције организма на стресоре, повезује поремећаје хомеостазе са последицама по организам и аргументовано објашњава адаптивни значај развојних и морфогенетских процеса.
4	Самостално објашњава функционалну повезаност органских система и механизме хомеостазе. Повезује усвајање ресурса, транспорт, размену гасова и излучивање. Објашњава рецепцију и пренос сигнала, реакције на факторе средине и основне механизме имунског одговора. Тумачи фазе развића и њихов функционални/адаптивни значај.
3	Објашњава основне физиолошке процесе и њихову међусобну повезаност. Разуме појам хомеостазе и на познатим примерима објашњава регулацију. Разликује основне реакције биљака и животиња на факторе средине, препознаје поремећаје хомеостазе и идентификује главне фазе развића.
2	Познаје основне појмове: хомеостаза, транспорт, размена гасова, осморегулација, излучивање, рецептор, стресор, имунски одговор, репродукција и развиће. Препознаје основне функције органских система и уз познат приказ препознаје фазе развића.
1	Није достигао ниво остварености исхода за оцену 2.

III разред

за ученике са посебним способностима за рачунарство и информатику

Недељни фонд: 3 часа теорије | годишњи фонд: 111 часова

Исходи на крају разреда:

- осмисли поступак истраживања на задато истраживачко питање, креира и прати истраживачки протокол;снову заједничких особина живих бића;
- прикупи, прикаже и тумачи податке добијене истраживањем;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- закључује о јединству живота и његовом заједничком пореклу на о
- доведе у везу основна својства живих бића са просторним и временским распоредом чинилаца њиховог окружења;
- разврста биолошки важне макромолекуле према њиховој улози у остварењу животних функција;
- упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу биохемијских, анатомских и морфолошких карактеристика;
- доведе у везу утицај чинилаца из спољашње и унутрашње средине са динамиком ћелијских процеса
- доведе у везу механизме преноса и експресије генетичке информације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- примерима илуструје примену савремених приступа, метода и техника у биотехнологији;
- анализира главне метаболичке путеве и њихову улогу у одржавању равнотеже производње и потрошње енергије на нивоу ћелије и организма;
- доведе у везу механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- повеже основне механизме покретљивости и транспорта на ћелијском нивоу са физиолошким процесима и процесима у развићу сложеног вишећелијског организма;
- тумачи шеме ћелијског циклуса и ћелијских деоба еукариота у контексту раста и размножавања;
- повеже Менделове законе наслеђивања са карактеристикама мејотичке поделе хромозома, посебно на примерима генетике човека;
- разликује генетичку и фенотипску варијабилност;
- графички прикаже и анализира одабране примере фенотипске варијабилности;
- идентификује начин на који основни еволуциони механизми утичу на генетичку структуру популације;
- идентификује след догађаја током процеса адаптација на одабраним примерима;
- повеже деловање природне селекције са настанком нових врста;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора;
- критички процени сопствени рад и рад сарадника у групи.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. БИОЛОГИЈА КАО ПРИРОДНА НАУКА

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално осмишљава истраживачки поступак на основу постављеног питања, креира одговарајући протокол и систематично прати његову реализацију. Самостално прикупља, обрађује, приказује и критички тумачи податке. Разликује податке, закључке и претпоставке и аргументе заснива на доказима. На основу заједничких особина живих бића аргументовано закључује о јединству и заједничком пореклу живота.
4	Самостално осмишљава одговарајући истраживачки поступак и прати протокол. Правилно прикупља и приказује податке и изводи закључке. Тумачи резултате истраживања и аргументује их на основу доказа. Објашњава јединство живог света и повезује својства живих бића са условима окружења.
3	Разуме основне кораке научног истраживања и уз мању подршку осмишљава поступак. Прикупља и приказује податке и тумачи једноставне резултате. Разликује основне врсте доказа и закључака. Објашњава заједничке особине живих бића и њихов значај за разумевање јединства живота.
2	Познаје основне елементе истраживачког поступка и уме да прати јасно дат протокол. Прикупља и приказује једноставне податке. Препознаје основне особине живих бића и наводи доказе о њиховој заједничкој основи.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

2. ХЕМИЈСКА ОСНОВА ЖИВОТА

Оцена	Критеријуми
5	Самостално класификује биолошки важне макромолекуле и повезује њихову молекулску грађу са функцијом. Анализира међусобну повезаност угљених хидрата, липида, протеина и нуклеинских киселина у остваривању животних функција и примењује знање у новим ситуацијама.
4	Самостално разврстава макромолекуле према грађи и функцији и објашњава њихов значај за функционисање ћелије и организма. Повезује структуру и функцију биомолекула.
3	Разуме основне особине и функције биолошки важних макромолекула. Правилно их разврстава и наводи њихове основне улоге у живим системима.
2	Препознаје угљене хидрате, липиде, протеине и нуклеинске киселине и наводи њихове основне функције.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

3. ОСНОВЕ ЋЕЛИЈСКЕ ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално и систематично упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу више критеријума. Повезује структуру ћелијских компоненти са њиховом функцијом и образлаже еволуциони и функционални значај кључних разлика.
4	Самостално упоређује прокариотску и еукариотску ћелију на основу биохемијских, анатомских и морфолошких карактеристика. Повезује главне органеле и структуре са њиховим функцијама.

Оцена	Критеријуми
3	Разуме основне разлике између прокариотске и еукариотске ћелије. Препознаје основне ћелијске структуре и објашњава њихове функције.
2	Препознаје прокариотску и еукариотску ћелију и наводи основне разлике. Препознаје основне ћелијске структуре на слици или шеми.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

4. МЕТАБОЛИЗАМ НА НИВОУ ЋЕЛИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално анализира главне метаболичке путеве и повезује њихове фазе са производњом, складиштењем и потрошњом енергије. Анализира утицај различитих спољашњих и унутрашњих фактора на динамику ћелијских процеса и предвиђа последице промена услова. Повезује биолошке принципе са савременим биотехнолошким методама и критички процењује њихову примену.
4	Самостално објашњава главне метаболичке путеве и повезује их са енергетским потребама ћелије. Тумачи утицај фактора средине на ћелијске процесе и наводи и објашњава савремене биотехнолошке приступе.
3	Разуме основне метаболичке путеве и њихову улогу у енергетском метаболизму. Објашњава утицај основних фактора на ћелијске процесе и наводи примере примене биотехнологије.
2	Препознаје основне метаболичке процесе и њихову улогу у обезбеђивању енергије. Наводи основне факторе који утичу на ћелијске процесе и препознаје примере примене биотехнологије.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

5. ОСЕТЉИВОСТ, КОМУНИКАЦИЈА И ПОКРЕТЉИВОСТ НА ЋЕЛИЈСКОМ НИВОУ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално анализира механизме унутарћелијске и међућелијске комуникације и повезује их са физиолошким процесима и развићем вишећелијског организма. Анализира различите механизме транспорта и покретљивости и објашњава њихов значај у конкретним физиолошким ситуацијама.
4	Објашњава механизме ћелијске комуникације и транспорта и самостално их повезује са физиолошким процесима и развићем организма. Тумачи шеме и моделе ових процеса.
3	Разуме основне механизме ћелијске комуникације, транспорта и покретљивости. Објашњава њихову улогу у функционисању ћелије и организма.
2	Препознаје основне облике ћелијске комуникације и транспорта и наводи њихову основну улогу. Препознаје основне механизме покретљивости ћелије.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

6. ЋЕЛИЈСКИ ЦИКЛУС И ДЕОБЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално тумачи шеме ћелијског циклуса, митозе и мејозе и повезује промене у броју и структури хромозома са растом, размножавањем и генетичком разноврсношћу. Анализира последице неправилности у процесима деобе.
4	Самостално тумачи фазе ћелијског циклуса и ћелијских деоба. Повезује митозу са растом и размножавањем, а мејозу са стварањем гамета и генетичком варијабилношћу.
3	Правилно препознаје и објашњава фазе митозе и мејозе и разликује њихов значај. Тумачи једноставне шеме ћелијског циклуса.
2	Препознаје основне фазе ћелијског циклуса, митозе и мејозе на шеми или слици. Наводи основну улогу митозе и мејозе.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

7. СТРУКТУРА, ПРЕНОС И ЕКСПРЕСИЈА НАСЛЕДНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује структуру и организацију наследне информације са њеним преносом и експресијом. Анализира везу између молекуларних механизама експресије гена и специфичних особина и процеса развића вишећелијског организма. На примерима објашњава примену савремених метода у биотехнологији.
4	Објашњава механизме преноса и експресије наследне информације и повезује их са функционисањем и развићем организма. Наводи и објашњава примену савремених биотехнолошких метода.
3	Разуме основне механизме преноса и експресије генетичке информације. Објашњава њихов значај за физиолошке процесе и развиће. Наводи примере примене молекуларних метода у биотехнологији.
2	Препознаје основне појмове везане за ДНК, РНК, ген, генетичку информацију и експресију гена. Наводи основне кораке преноса и експресије генетичке информације.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

8. ОСНОВИ ГЕНЕТИКЕ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално повезује Менделове законе са понашањем хромозома током мејозе. Решава и анализира сложеније примере наслеђивања, укључујући примере генетике човека. Разликује генетичку и фенотипску варијабилност и критички анализира њихове узроке. Самостално графички приказује и тумачи фенотипску варијабилност и изводи закључке из приказаних података.
4	Самостално примењује Менделове законе на типичним примерима и објашњава њихову повезаност са мејозом. Разликује генетичку и фенотипску варијабилност. Правилно графички приказује и тумачи одабране примере фенотипске варијабилности.
3	Разуме и примењује основне Менделове законе у типичним примерима. Објашњава везу између мејозе и наслеђивања. Разликује генетичку од фенотипске варијабилности и чита једноставне графичке приказе.

Оцена	Критеријуми
2	Познаје основне појмове генетике и основне Менделове законе. Препознаје везу између мејозе и наслеђивања. Разликује генетичку и фенотипску варијабилност на једноставним примерима.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

9. УВОД У ЕВОЛУЦИОНУ БИОЛОГИЈУ

Оцена	Критеријуми
5	Самостално анализира деловање основних еволуционих механизама на генетичку структуру популације. На основу конкретних података тумачи промене учесталости алела и генотипова. Анализира след догађаја у процесу адаптације и повезује природну селекцију, дивергенцију популација и настанак нових врста.
4	Самостално објашњава деловање основних еволуционих механизама и њихов утицај на генетичку структуру популације. Правилно реконструише след догађаја током адаптације и објашњава везу природне селекције са специјацијом.
3	Разуме основне еволуционе механизме и објашњава њихов утицај на популације. Правилно препознаје редослед кључних догађаја у процесу адаптације. Објашњава основну улогу природне селекције у настанку нових врста.
2	Познаје основне појмове еволуционе биологије и препознаје основне еволуционе механизме. Препознаје основни след догађаја у адаптацији и наводи улогу природне селекције у еволуцији.
1	Није достигао ниво постигнућа предвиђен за оцену 2.

IV РАЗРЕД

Природно-математички смер

Недељни фонд: 1 час теорије + 1 час вежби | Годишњи фонд: 33 + 33 часова

Исходи на крају разреда:

- доведе у везу промене генетичке структуре популације са појединачним еволуционим факторима;
- конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата, групе хоминида, на основу разлика у грађи тела, величине лобање и начина живота;
- илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;
- користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација;
- дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа;
- повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи;

- изведе закључке о динамици популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине;
- доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца;
- интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизама;
- на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема;
- идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екоситема и вреднује њихов значај за људску заједницу;
- образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета;
- вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску;
- анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса;
- осмисли и спроведе истраживање користећи једноставне процедуре, технике, инструменте и литературу, односећи се одговорно према преузетим обавезама, сопственом здрављу, сарадницима, животној средини и културном наслеђу;
- формулише истраживачко питање и задатак;
- прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;
- прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;
- критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе.

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. ЕВОЛУЦИЈА ЉУДСКЕ ВРСТЕ

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално и целовито објашњава еволуционе механизме и доводи у везу промене генетичке структуре популације са мутацијама, рекомбинацијама, генетичким дрифтом, протоком гена и природном селекцијом. Самостално конструише и тумачи филогенетско стабло Примата и хоминида на основу морфолошких, анатомских и других релевантних података. Анализира и повезује срединске, генетичке и културне факторе у еволуцији човека. На основу генетичких података самостално анализира могуће правце миграција људских популација, процењује ограничења закључивања и аргументује закључке. Критички и на основу доказа дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва.

4	Ученик самостално објашњава еволуционе механизме и повезује их са променама генетичке структуре популације. На основу датих података правилно конструише или допуњује филогенетско стабло Примата и хоминида и образлаже изабране везе. Објашњава утицај срединских, генетичких и културних фактора на еволуцију људи и користи генетичке податке за тумачење могућих миграција. Аргументовано објашњава значај теорије еволуције и користи релевантне доказе.
3	Ученик разуме и самостално објашњава основне еволуционе механизме и њихов утицај на генетичку структуру популације. Разликује основне предачке и изведене особине Примата и хоминида и на основу задатих података конструише једноставније филогенетско стабло. Наводи и објашњава примере утицаја средине, генетичких и културних фактора на еволуцију човека. Тумачи једноставније генетичке податке о миграцијама људских популација и износи основне аргументе о значају теорије еволуције.
2	Ученик познаје и разуме основне појмове: еволуција, популација, природна селекција, генетички дрифт, проток гена, мутација, адаптација, специјација, филогенија и хоминиди. Препознаје основне еволуционе механизме и њихову улогу у промени генетичке структуре популације. На основу јасно датих података препознаје основне односе у филогенетском стаблу. Наводи једноставне примере утицаја срединских, генетичких и културних фактора на еволуцију људи. Препознаје основни значај генетичких података за проучавање миграција људских популација.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

2. ЕКОЛОГИЈА

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално анализира и повезује просторне и временске градијенте абиотичких фактора са распоредом биома на Земљи. На основу података о бројности, густини, просторном распореду, узрасној и полној структури, наталитету, морталитету, имиграцији и емиграцији анализира и тумачи популациону динамику. Повезује распрострањење и еволуцију популација са интерспецијским интеракцијама и абиотичким факторима и интерпретира их у контексту еволуционих механизама. Анализира компоненте екосистема, токове енергије и кружење материје. Самостално вреднује екосистемске услуге, утицај климатских промена на биодиверзитет, сопствени еколошки отисак и антропогено нарушавање биогеохемијских циклуса. Аргументовано предлаже мере заштите и одрживог коришћења ресурса.

4	Ученик самостално повезује абиотичке факторе са распоредом биома и анализира њихов утицај на организме и популације. На основу различитих података изводи закључке о популационој динамици и повезује је са условима средине и интерспецијским интеракцијама. Анализира основне компоненте и процесе екосистема и објашњава значај екосистемских услуга. Образлаже утицај климатских промена на биодиверзитет и анализира последице неодрживог коришћења ресурса и нарушавања биогеохемијских циклуса.
3	Ученик разуме и самостално објашњава основне еколошке појмове и односе. У типичним ситуацијама повезује абиотичке факторе са распоредом биома. На основу једноставнијих података о популацији тумачи основне популационе процесе и изводи закључке о њеној динамици. Разликује и објашњава основне интерспецијске интеракције. Препознаје компоненте екосистема и објашњава основне процесе у екосистему. Наводи примере екосистемских услуга, последице климатских промена и антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса.
2	Ученик познаје и разуме основне еколошке појмове: популација, станиште, еколошка ниша, биоценоза, екосистем, биом, биосфера, абиотички и биотички фактори. Препознаје основне абиотичке факторе и њихов утицај на организме. На основу једноставног приказа препознаје основне показатеље популационе динамике. Разликује основне типове интерспецијских односа и препознаје компоненте екосистема. Наводи основне екосистемске услуге и примере утицаја климатских промена и човека на животну средину.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену довољан (2).

IV РАЗРЕД

за ученике са посебним способностима за рачунарство и информатику

Недељни фонд: 3 часа теорије | Годишњи фонд: 99 часова

Исходи на крају разреда:

- постави шест кључних догађаја у историји живота на временској скали;
- тумачи филогенетске односе и разноврсност живог света на Земљи ослањајући се на модел „дрво живота”;
- конструише дрво живота у оквиру царства биљака на основу кључних разлика у грађи, функцији и животним циклусима;
- конструише дрво живота у оквиру царства животиња на основу кључних разлика у грађи, функцији и развићу;
- доведе у везу кључне филогенетске промене живих бића са условима живота у којима се развијају;
- идентификује улогу организама у процесу преноса енергије и супстанце у екосистему;

- образложи функционалну повезаност органа у организму са одржавањем хомеостазе у променљивим условима средине;
- примерима илуструје значај морфофизиолошких адаптација организама за процесе размене супстанце са средином;
- процени могућу реакцију биљног или животињског организма на дејство најчешћих стресора средине;
- разликује начине одбране организма од патогена и њихове механизме деловања;
- анализира епидемиолошке ланце заразних болести и повеже их са мерама превенције
- дискутује о важности одговорног односа према свом и здрављу других особа;
- идентификује фазе развића организама на слици или моделу;
- образложи адаптивни значај појединих фаза у развићу организама;
- конструише филогенетско стабло у оквиру реда Примата и надфамилије Хоминоидеа на основу разлика у грађи тела, величине лобање и начина живота;
- илуструје примерима утицај срединских, генетичких и културних чинилаца на еволуцију људи;
- користи информације добијене на основу познатих генетичких података у анализи могућих праваца миграција људских популација;
- дискутује значај теорије еволуције за развој цивилизације и друштва, на основу постојећих доказа;
- повеже просторни и временски распоред кључних абиотичких еколошких фактора са распоредом биома на Земљи;
- изведе закључке о динамици популационих процеса на основу података о својствима популације и условима средине;
- доведе у везу распрострањење, динамику и еволуцију популације са интерспецијским интеракцијама и дејством абиотичких чинилаца;
- интерпретира популациону динамику у контексту еволуционих механизама;
- на примерима анализира компоненте и кључне процесе екосистема;
- идентификује кључне екосистемске услуге на примерима природних екоситема и вреднује њихов значај за људску заједницу;
- анализира кључне облике антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса;
- образложи утицај климатских промена на губитак биодиверзитета;
- вреднује своје обрасце коришћења ресурса сходно свом еколошком отиску;
- формулише истраживачко питање и задатак;
- прикупи, одабере и обради информације релевантне за истраживање, користећи ИКТ и поуздане изворе информација, поштујући правила чувања приватности података;
- прикаже, наводећи изворе података, и образложи резултате истраживања, користећи језик и стил комуникације специфичан за биологију;
- изнесе и вреднује аргументе на основу доказа;
- сарађује у тиму, поштујући разлике у мишљењу и интересима, дајући лични допринос постизању договора и афирмишући толеранцију и равноправност у дијалогу;
- критички и аргументовано процени сопствени рад и рад сарадника у групи, тако да унапреди рад групе

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ И КРИТЕРИЈУМИ

1. ПОРЕКЛО ЖИВОТА, ПРИНЦИПИ ФИЛОГЕНЕТСКЕ КЛАСИФИКАЦИЈЕ, РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално поставља шест кључних догађаја у историји живота на временску скалу и објашњава њихов значај за развој и разноврсност живог света. Тумачи сложене филогенетске односе на основу модела „дрво живота“. Самостално конструише и тумачи филогенетско стабло биљака и животиња на основу морфолошких, функционалних и развојних карактеристика. Повезује филогенетске промене са условима средине и аргументовано објашњава адаптивни значај тих промена.
4	Ученик правилно поставља и објашњава шест кључних догађаја на временској скали. Самостално тумачи филогенетске односе приказане моделом „дрво живота“. Конструише дрво живота у оквиру биљака и животиња на основу датих карактеристика и образлаже односе између група. Повезује кључне филогенетске промене са условима живота.
3	Ученик правилно наводи и распоређује основне кључне догађаје у историји живота. Разуме модел „дрво живота“ и тумачи основне филогенетске односе. На основу датих карактеристика конструише једноставније филогенетско стабло биљака или животиња. Наводи примере филогенетских промена и повезује их са условима живота.
2	Ученик познаје основне појмове: еволуција, филогенија, филогенетски однос, заједнички предак, класификација, разноврсност, дрво живота. Препознаје шест кључних догађаја у историји живота и њихов основни временски след. Препознаје основне филогенетске односе и основне групе биљака и животиња на основу датих карактеристика.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену 2.

2. МЕТАБОЛИЗАМ И РЕГУЛАЦИЈА ЖИВОТНИХ ПРОЦЕСА НА НИВОУ ОРГАНИЗМА

Оцена	Критеријуми

5	Ученик самостално повезује функционисање органа и органских система са одржавањем хомеостазе. Анализира морфофизиолошке адаптације и повезује их са разменом супстанце са средином. На основу датих података предвиђа и образлаже реакцију организма на стресор. Разликује начине одбране од патогена и анализира механизме њиховог деловања. Самостално анализира епидемиолошки ланац и повезује његове карике са мерама превенције. Тумачи фазе развића и образлаже њихов адаптивни значај.
4	Ученик самостално објашњава функционалну повезаност органа у одржавању хомеостазе. Повезује адаптације са разменом супстанце и објашњава могућу реакцију организма на различите стресоре. Разликује механизме одбране од патогена. Анализира епидемиолошки ланац и повезује га са превентивним мерама. Препознаје фазе развића и објашњава њихов адаптивни значај.
3	Ученик разуме значај хомеостазе и објашњава основну функционалну повезаност органа. Наводи и објашњава примере морфофизиолошких адаптација. Објашњава реакцију организма на најчешће стресоре. Разликује основне начине одбране од патогена. Анализира једноставан епидемиолошки ланац и наводи мере превенције. Препознаје фазе развића и њихов значај.
2	Ученик познаје основне појмове метаболизам, хомеостаза, адаптација, стресор, патоген, имунска одбрана и развиће. Препознаје улогу организама у преносу енергије и супстанце. Препознаје основне органе и њихове функције у одржавању хомеостазе. Наводи основне адаптације, начине одбране од патогена и мере превенције заразних болести. Препознаје фазе развића на слици или моделу.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену 2.

3. ПОРЕКЛО ЧОВЕКА

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално конструише и тумачи филогенетско стабло Примата и Хоминоидеа на основу више различитих карактеристика. Повезује срединске, генетичке и културне факторе и анализира њихово међусобно деловање у еволуцији људи. Тумачи генетичке податке и користи их за анализу могућих праваца миграција људских популација. На основу доказа аргументовано дискутује о значају теорије еволуције за развој цивилизације и друштва.

4	Ученик самостално конструише филогенетско стабло Примата и Хоминоидеа и образлаже односе на основу датих карактеристика. Објашњава утицај срединских, генетичких и културних чинилаца. Тумачи генетичке податке и на основу њих анализира могуће миграционе правце. Аргументовано објашњава значај теорије еволуције.
3	Ученик разуме основне филогенетске односе у оквиру Примата и Хоминоидеа. На основу датих карактеристика конструише једноставније филогенетско стабло. Наводи примере утицаја срединских, генетичких и културних фактора. Тумачи једноставније генетичке податке о миграцијама. Објашњава основни значај теорије еволуције.
2	Ученик познаје основне појмове везане за еволуцију човека. Препознаје основне групе Примата и Хоминоидеа и њихове карактеристике. На основу јасно датих података препознаје основне филогенетске односе. Наводи примере утицаја срединских, генетичких и културних фактора на еволуцију људи. Препознаје значај генетичких података за проучавање миграција.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену 2.

4. ЕКОЛОГИЈА И УГРОЖЕНОСТ И ЗАШТИТА ПРИРОДЕ И БИОДИВЕРЗИТЕТА

Оцена	Критеријуми
5	Ученик самостално анализира просторни и временски распоред абиотичких фактора и повезује их са распоредом биома. На основу табела, графикона и других података изводи и образлаже закључке о популационој динамици. Повезује популациону динамику, распрострањење и еволуцију са интерспецијским интеракцијама и еволуционим механизмима. Анализира компоненте и процесе екосистема и вреднује екосистемске услуге. Критички анализира антропогено нарушавање биогеохемијских циклуса и повезује га са климатским променама и губитком биодиверзитета. На основу података о сопственом коришћењу ресурса критички процењује еколошки отисак.
4	Ученик самостално повезује абиотичке факторе са распоредом биома. Анализира податке о популацијама и изводи закључке о њиховој динамици. Повезује популациону динамику са интерспецијским интеракцијама и условима средине. Анализира компоненте екосистема и објашњава значај екосистемских услуга. Образлаже последице антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса и климатских промена по биодиверзитет.

3	Ученик разуме везу између абиотичких фактора и распореда биома. На основу једноставнијих података изводи закључке о популационој динамици. Препознаје и објашњава интерспецијске интеракције. Препознаје компоненте екосистема и објашњава основне екосистемске процесе. Наводи примере екосистемских услуга. Објашњава основне облике антропогеног утицаја и последице климатских промена по биодиверзитет.
2	Ученик познаје основне појмове популација, биом, екосистем, абиотички фактор, интерспецијска интеракција, биодиверзитет, екосистемска услуга и еколошки отисак. Препознаје основне абиотичке факторе и биоме. Препознаје основне показатеље популационе динамике и интерспецијске односе. Наводи компоненте екосистема и основне екосистемске услуге. Наводи примере антропогеног нарушавања биогеохемијских циклуса и утицаја климатских промена на биодиверзитет.
1	Ученик није достигао ниво остварености исхода предвиђен за оцену 2.

ПРАВНИ ОСНОВ

1. Правилник о оцењивању ученика у средњем образовању и васпитању („Службени гласник РС“, број 10/2024)
2. Правилник о стандардима образовних постигнућа за крај средњег образовања и васпитања („Службени гласник РС“, број 103/2024)
3. Правилник о плану и програму наставе и учења за гимназију („Службени гласник РС – Просветни гласник“, бр. 4/20, 12/20, 15/20, 1/21, 3/2)
4. Закон о основама система образовања и васпитања
5. Закон о средњем образовању и васпитању
6. Правилник о Националном оквиру образовања и васпитања