

Ана Пауновић • Мјаја Срдић
Тамара Бајчета

БИОЛОГИЈА

за осми разред основне школе



ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ • БЕОГРАД

Рецензенти

проф. др Јелка Црнобрња Исаиловић, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић” у Београду

др Ксенија Величковић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду

Виолета Митић, професор биологије ОШ „Ратко Митровић” и ОШ „Душко Радовић”, Нови Београд

Уредник

Тамара Бајчета

Одговорни уредник

Слободанка Ружичић

Главни уредник

др Милорад Марјановић

За издавача

др Милорад Марјановић, в. д. директора

Министар просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, решењем број 650-02-00383/2020-07 од 28.01.2021. године, одобрио је овај уџбеник за издавање и употребу.

ISBN 978-86-17-20554-4

© ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ, Београд, 2021.

Ово дело не сме се умножавати, фотокопирати и на било који други начин репродуковати, ни у целини ни у деловима, без писменог одобрења издавача.

САДРЖАЈ

Предговор	5
Како се користи овај уџбеник	6
Легенде	8

1. ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

Улога и значај ћелијских органела у метаболизму ћелије	9
Матичне ћелије	17
Принцип економичности грађе и функције живих бића	19
Улога и значај ензима	23
Вежба – Деловање амилазе, ензима пљувачке	26
Вежба – Доказивање деловања ензима пепсина на беланчевине	28
Ендокрини систем и хуморална регулација	30
Надражљивост, проводљивост и контактилност	37
Чулно-нервни систем	40
Вежба – Органи чула додира, мириза и укуса	46
Вежба – Распоред тачака чула додира на кожи	46
Вежба – Осетљивост на миризе	48
Рефлекси и рефлексни лук	50
Вежба – Пателарни рефлекс	52
Вежба – Рефлекс ока	53
Поремећаји функције ендокриног система, нервног система и чула	54
Неуротрансмитери, нервни импулси, драж и надражај	59
Хомеостаза	61
Фотосинтеза	64
Вежба – Зависност фотосинтезе од услова средине	66
Вежба – Зависност фотосинтезе од количине угљен-диоксида	66
Вежба – Зависност фотосинтезе од јачине сунчеве светlostи	68
Вежба – Зависност фотосинтезе од броја алги	69
Ћелијско дисање	70
Транспирација	72
Температурна регулација	75
Тест 1	78

2. ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

Лабораторијска анализа крви и урина	80
Биолошки смисао адолосценције	85
Заштита од полно преносивих болести и контрацепција	88
Одговорност за сопствено здравље	91

Вежба – Да ли су све дијете здраве?	94
Вежба – Истражи производе који се добијају од биљака и животиња.	96
Тест 2	97
3. ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА	
„Календар живота”	98
Вежба – Истражи давно нестале екосистеме.	106
Значај алги (цијанобактерија) и биљака за продукцију кисеоника (O_2)	107
Излазак из воде на копно	110
Тест 3	114
4. НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА	
Наслеђивање и еволуција	115
Теорија еволуције	120
Постанак нових врста кроз еволуционе процесе	127
Еволуција човека	129
Вежба – Еволуционо стабло предака човека	132
Тест 4	133
5. ЖИВОТ У ЕКОСИСТЕМУ	
Еволуција и развој екосистема. Концепт климакса.	135
Цуклуси кружења воде (H_2O), угљеника (C) и азота (N) у природи и њихова повезаност	140
Азотофиксација, микориза, симбиоза, симбиотски организми (лишајеви)	145
Ограниченошт ресурса (капацитет средине) и одрживи развој	150
Вежба – Биодиверзитет екосистема и врста твог краја у прошлости и данас	155
Нестанак врста и фактори угрожавања (Н.И.Р.О. концепт)	156
Типични екосистеми Србије	159
Вежба – Ретке и угрожене врсте Србије	161
Интродукција, инвазивне врсте и реинтродукција	162
Вежба – Инвазивне врсте у твом крају	166
Последице глобалних промена	167
Вежба – Квалитет ваздуха твог краја	170
Тест 5	172
Речник	173
Литература и сајтови на интернету	183
Решења тештова	185

ПРЕДГОВОР

Драги осмаци, пред вами је уџбеник *Биологија за 8. разред*.

Уџбеник чине пет области које се међусобно преклапају и допуњују са градивом које сте изучавали у петом, шестом и седмом разреду. Начин излагања наставног садржаја, илустрације и вежбе помоћи ће вам да и ове године лакше научите наставне садржаје.

Уџбеник има за циљ да свет око себе посматрате на другачији начин, да знање које усвојите на часовима биологије повежете са осталим предметима које изучавате и да то знање примените у свакодневном животу. Током огледа које ћете спроводити овладаћете научним методама и моћиће те да самостално доносите закључке. За прикупљање додатних информација користите интернет и допунску литературу. Додатним задацима вас подстичемо да проширијте сазнања о живом свету, која ћете на часовима биологије представљати у виду паноа или презентација.

И ове године будите вредни, активни и радознали. Желимо вам успешну школску годину.

Ауторке

КАКО СЕ КОРИСТИ ОВАЈ УЏБЕНИК

Уџбеник садржи посебне ознаке које се називају легенде. Оне ће ти олакшати коришћење овог уџбеника.

Назив теме



1. Јединство грађе и функције као основа живота

Назив лекције

УЛОГА И ЗНАЧАЈ ЂЕЛИЈСКИХ ОРГАНЕЛА У МЕТАБОЛИЗМУ ЂЕЛИЈЕ

Кључни појмови

Током еволуције ђелије, у цитоплазми еукартиотских ђелија образовале су ђелијске органеле и ђелијске структуре. Ђелијске органеле имају једну или две мембрane које их одвајају од цитоплазме, док ђелијске структуре немају мембрани. У њима се истовремено и несметано обављају различити метаболички процеси. Метаболички процеси су сви хемијски процеси стварања и разлагanja сложених материјала који се одвијају на нивоу ђелије.

Основни текст

Подсети се шта си до сада научио/научила о грађи ђелије, ђелијским органелама, једру и улогама једра. Отвори написи у свесци.

Задатак

Истражуј на интернету или у литератури, сазиј каквог је облик једро, да ли све ђелије поседују једро и да ли се код различитих типова ђелија налази у истом делу цитоплазме. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Кључни појмови

Најчешћи појмови:

- једро
- једров опој
- једров позизма
- једров поре
- рибосоми
- хроматин
- једрилице
- ендоплазматични ретикулум
- глијоза
- цитоплазма
- цитерна
- хлоропласти
- цитоплазме
- двојно вретено
- лизозими
- транспортна везикула

Научићеш

једров опој – једров опотац хроматин – наследни материјал

Улога и значај ђелијских органела у метаболизму ђелије

1

из спољашње срдлице (нпр. бактерије), да би супстрат ушло у ђелију из спољашње срдлице. У ђелијској мембрани се формира улазнице које се подобљају, обухватају супстрат и улазни га у ђелију. На тај начин настaje величина која садржи супстрат. Оваја се од мембрани и улази у цитоплазму. Величина се формирају и у унутрашњости ђелије око додатних органела. Да би дошло до разлагanje супстрата, величина се спаја са лизозомом. Ензими лизозома разлагaju унети супстрат. Производи разлагanja се користе у ђелији за добијање енергије у процесу дисања у митохондријама или за изградњу молекула који су потребни ђелији. Неравномерни и непотребни делови се избацују из ђелије.

У једној ђелији, у зависности од њених потреба, може бити неколико десетак лизозома.

Они омогућавају несметано одвијање метаболичких процеса отклањајући непотребне супстанце и оштећене оргanelе.

Дефиниција

Супстрат је материјал који разлажу лизозоми – непотребне и штете супстанце, бактерије, додатне органеле...

Биозабавник

Гранулатарни леукоцити (гранулоцити) имају велики број гранула различите величине, од којих су неке видљиве под микроскопом. Део гранула чине лизозоми у којима се разлагују бактерије. Када добије до повреде ткива, гранулоцити напуштају крвне судове и стикну до места повреде, привучени материјама које се налазе на месту повреде. Објасњавају једну по једну бактерију и разлагу до 20 бактерија. После интензивне „борбе“ са бактеријама гранулоцити најчешће угине, а од његових остатака и остатака бактерија и повредљивог ђелија формира се гној.

Научићеш

Најчешћи гранулатарни леукоцити су еозинофил и базофил. Гранулатарни леукоцити су гранулоцити који имају туберкулозу лизозоме. Еозинофил има велики број лизозома у цитоплазми, док базофил има велики број лизозома у ядру. Еозинофил се користи за борбу против паразита, а базофил се користи за борбу против бактерија.

Научићеш

Најчешћи гранулатарни леукоцити су еозинофил и базофил. Гранулатарни леукоцити су гранулоцити који имају туберкулозу лизозоме. Еозинофил има велики број лизозома у цитоплазми, док базофил има велики број лизозома у ядру. Еозинофил се користи за борбу против паразита, а базофил се користи за борбу против бактерија.

1

Јединство грађе и функције као основа живота

Доказивање деловања ензима пепсина на беланчевине

Вежба

Циљ вежбе

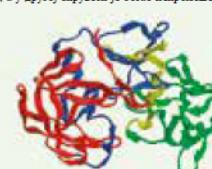
Доказивање да ензим пепсин разлаже белачничине
Утврђивање услова неопходних за деловање ензима пепсина на беланчевине

За вежбу је потребно припремити: пепсин (кулем у апотеки), кипровододличну киселину, епрувете, две чаше, мензуру, ширпиритус грејалицу, мобилис телефон или фото-апарат.

Напомена – Вежба изводити у групи у присуству наставника биологије.

Поступак

- У једну сијаје 50 ml воде. У води растворите 0.5 g пепсина. У овај раствор додавајте око 10 ml кипровододличне киселине.
- У другој једници исправите раствор белачног јајета тако што ћете белачице промешати са водом да добијете што јељевитнији раствор.
- У једне епрувете сипајте до половине раствор белачног јајета. Епрувете затварајте из пламене ширпиритус грејалице све док садржај не постане белачић. Оставите епрувете да се охладе на собну температуру.
- Обе епрувете ставите у једну са водом температуре 37°-38°C.
- Помоћу пипете у прву епрувету додавајте 1 ml раствора пепсина и кипровододличне киселине који сте припремили на почетку вежбе. У другу епрувету додавајте 1 ml воде.
- После 30 минута потпујајте садржај у обе епрувете. У првој епрувети садржај је постало безбојан, а у другој епрувети је остао непромењен.



1

Јединство грађе и функције као основа живота

Тест

1. Заокружни тачни одговор.
Рибозоми су:
а) ђелијске органеле без мембрane,
б) ђелијске структуре без мембрane,
в) ђелијске органеле са мембраном.

2. Допуни реченице.
а) Најчешћи ђелијске органеле у еукартиотској ђелији су _____ и могу се претворити у било који други тип ђелије у организму, укапштећи током процеса стрења, болести, повреда и сл.
б) Путом који најбрже пређе од места дејства драки преко осејајних нерава, до сине масе кичмене мождине, преко покретачких нерава до мишића назива се _____.

3. Полуни табелу.

Место стварања ензима	Врста ензима	Супстрат на који делује ензим
укојица	амилаза	—
желудац	протеазе	—
панкреас	корбогласије	протеазе
желудац	лизозими	—
такоје превој	дигесте	угљеник
такоје превој	протеазе	—

4. Заокружни тачни одговор.
Процес преносења нервног импулса је увећан:
а) једносмеран,
б) двосмеран.

5. Заокружни тачни одговор.
На слици су приказане:
а) нерве ђелије,
б) врсте ткивних ђелија,
в) ђелијске органеле.

6. Обележи делове рефлексног

пука.

6

28

Како се користи овај уџбеник

Научићеш

Број теме

Назив слике

Подсетник

1

Једанство грађе и функције као основа живота

НАУЧИЋЕШ

- грготин – белачине
- симта – систем јачења
- пакетирање
- материја – супстанца информације РНК
- и РНК

б, у интерфази. Када почне деоба ћелије, докси до разградње једротвори овој и тада се једро не може видети.

Једов овој читати наследни материјал од метаболичких реакција које се дешавају у цитоплазми. Састоји се од две мембрани: унутрашње и спољашње. За спољашњу мембрани једровог овоја везни су рибозоми и повезана је са мембраним ендоплазматичним ретикулумом.

На једровом овоју постоје отвори – једрове поре. Кроз једрове поре обавља се размена материја између једрове плазме и цитоплазме ћелије. Број пора на једровом овоју зависи од активности ћелија током синтезе сложених материја. Једрије које су активни у стварању сложених материја имају већи број пора на једровом овоју.

У једровој плазми налазе се хроматин и једарин. Хроматин садржи наследни материјал – ДНК и различите протеине (белачине) – градилне протеине и ензими. Молекули ДНК контролишу све метаболичке процесе у ћелији. Када почне деоба од хроматина се формирају хромосоми у облику латиничног слова X. Молекули ДНК се скрећу и намотавају око градилних протеина. Једарин се има улогу у стварању рибозома.

У једру се одвијају два важна процеса: **репликација** (уљивајући копије ДНК – наследног материјала) и **транскрипција** (преносија информација које су записане у ДНК на молекуле РНК).

У процесима репликације и транскрипције учествују ензими који се синтетизују у цитоплазми и кроз једрове поре улазе у једро.

Наслајајућа хроматина од хроматин

ПОДСЕТНИК

Подсетник је шта смо хемије научили/научима о процесу дележе.

НАУЧИЋЕШ

Више о хемији научићеш у лекцијама и знај њене најзначајније елементе на страни 23.

Рибозоми

Рибозоми су ћелијске структуре без мембрае. Имају двоструку улогу у синтези протеина. Рибозоми се налазе и у прокариотским и у сукариотским ћелијама.

10

Фотосинтеза

1.

Процес којим биљке стварају храну назива се **фотосинтеза**. Током овог процеса билке из земљишта узимају воду и минерале, који преко стабла достављају до листова. У листима налазе се ћелијске органеле **хлоропласти**, које у себи садрже зелени пигмент **хлорофил**. Из листова билке усвајају гас **угљен-диоксид**, а из улјен-диоксида и воде помоћу Сунчеве енергије и хлорофил, он стварају себи храну (шебер) и ослободију кисеоник. Резултат фотосинтезе, дакле, јесте стварање хране и гаса кисеоника, који се ослобађа у ваздуху. Кисеоник са људима користе за дисање, а стварање хране преноси се у све ћелије билке и служи за њену даљу раст и развој. Шебер

Биљка ствара прво хлорофил, затим га узима унутрашња мембра мембра и користи га у фотосинтези.

Фотосинтеза ствара храну.

Биљка узима влагу и већину прве влаге узима из ваздуха преко отвора на листу – стома.

Фотосинтеза

33

Имам идеју

Идеја

Истражи на интернету регулаторну улогу хормона по свом избору. Правоји видео-записе о довољавајућој улоги хормона.

1

Ендокрин систем и туморална регулација

Хормони са једном преносом

Скица сагласници преноси даље у ћелију, као што је капијајуше јони. Мали хормони који могу да пролеју кроз мембрани слободно улазе у ћелију, већују се за рецепторе који се налазе на различитим местима унутар ћелије, цитоплазми, једру, митохондријама.

Када се сигнал пренеси даље у ћелију, активира се најакнија реакција која остварује специфичне процесе у ћелији. Под дејством хормона најакније се активирају јединице цитоплазме, који су до тог момента били неактивни.

Истражи на интернету регулаторну улогу хормона по свом избору. Правоји видео-записе о довољавајућој улоги хормона.

Регулаторна улога хормона биљака

Биљни хормони су органске материје које у малим количинама делују на раст и развој биљака. Они утичу на клијање семена, формирање и раст вегетативних развоја биљака. Они утичу на клијање семена, формирање и раст вегетативних оргања, цветање, саразрење и опаљавање листова, као и опаљавање листова.

Биљке примењују надрајење и спољашње средине, а хормони омогућавају биљкама да реагују на њих. На тај начин биљни хормони усклађују процесе раста биљака са променама у спољашњој средини. У нашим крајевима, вишегодишње биљке расту и развијају се током пролећа и лета, када су повољни услови температуре, влажности и светлости. Крајем лета и у јесен, када су дани краћи и хладнији, биљке опаљују листове, престају да расту и пренасе у фазу мораваја. Биљни хормони синтетизују се у одређеним деловима биљаке, најчешће у вегетативним купама станице и корена и листовима. Они се проводом ткивама преносе до биљних органа на које делују.

Биљни хормони утичу на клијање семена, формирање и раст вегетативних оргања и цветање.

2

Човек и здравље

Дефиниција

Хематурија је присуство крви (боје браће) у ректалу или урини.

Уриколо

Лабораторијска анализа је налаз који указује да ли су у организму постојећи промене у функцијама и процесима. Резултати анализа, на основу којег лекар утвђује стање појединих органа и вредности, који се изводе из лабораторијских налаза. Лабораторијско испитивање крви подразумева испитивање крви, броја, односа и компонента крви подразумева испитивање крви, броја, односа и компонента крви. Крвна слика ради се због прописане опште здравственог организма отровним материјама итд. Помоћу комплетне крвне слике друге пречности. За анализу урина, највише обављају сличне хигијене урина у лабораторији достављају најкасније после два сата а до тада га хладију.

Укратко

Лабораторијска анализа је налаз који указује да ли су у организму постојећи промене у функцијама и процесима. Резултати анализа, на основу којег лекар утвђује стање појединих органа и вредности, који се изводе из лабораторијских налаза. Лабораторијско испитивање крви подразумева испитивање крви, броја, односа и компонента крви подразумева испитивање крви, броја, односа и компонента крви. Крвна слика ради се због прописане опште здравственог организма отровним материјама итд. Помоћу комплетне крвне слике друге пречности. За анализу урина, највише обављају сличне хигијене урина у лабораторији достављају најкасније после два сата а до тада га хладију.

Питања и задаци

Одговоре на питања напиши у спаси.

1. Шта је циљ лабораторијске анализе крви и урина?
2. Наведи шта треба да урадиш пре него што одеш у лабораторију, да би резултати анализа крви и урина били тачни?
3. На основу чега лекар може да пропише опште стање пацијента?

31

84

7

ЛЕГЕНДЕ



Кључни појмови Важни појмови издвојени на почетку сваке лекције



Дефиниција Објашњење појмова



Подсетник Подсетник на градиво које си учио/учила у ранијим разредима или у овом уџбенику



Научићеш Нови појмови које ћеш научити



Задатак дат у основном тексту (лекцији), који те наводи да самостално дођеш до нових сазнања



Задаци за самосталан/групни рад или додатне вежбе, којима проширујеш основно знање



Упутство за извођење вежби и пројекта

Укратко

Садржај градива из лекције

Питања и задаци

Задаци дати на крају лекције, који служе за проверу знања

Биозабавник

Занимљивости из света природе

1. Јединство грађе и функције као основа живота

УЛОГА И ЗНАЧАЈ ЂЕЛИЈСКИХ ОРГАНЕЛА У МЕТАБОЛИЗМУ ЂЕЛИЈЕ

Током еволуције ћелије, у цитоплазми еукариотских ћелија образовале су се ћелијске органеле и ћелијске структуре. **Ђелијске органеле** имају једну или две мемране које их одвајају од цитоплазме, док **ћелијске структуре** немају мемрану. У њима се истовремено и несметано обављају различити **метаболички процеси**. Метаболички процеси су сви хемијски процеси стварања и разлагања сложених материја који се одвијају на нивоу ћелије.



Подсети се шта си до сада научио/научила о грађи ћелије, ћелијским органелама, једру и улогама једра. Одговор напиши у свесци.

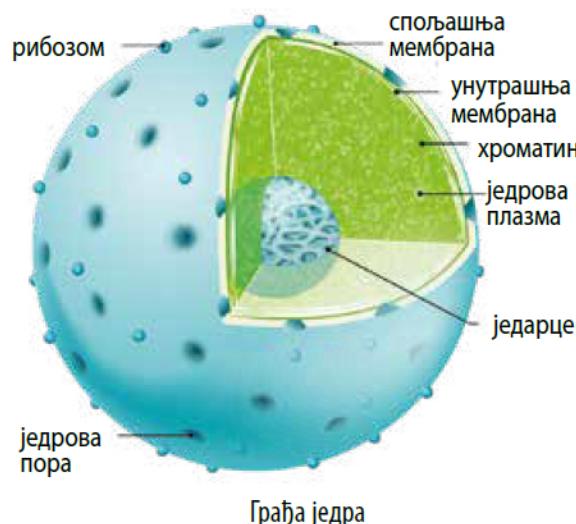
Једро

Једро је органела еукариотске ћелије. Састоји се од **једровог овоја** и **једрове плазме** у којој се налази наследни материјал – **хроматин** и **једарце**.

Једро се помоћу микроскопа може уочити само између две деобе, у интерфази.



Истражи и сазнај каквог је облика једро, да ли све ћелије поседују једро и да ли се код различитих типова ћелија налази у истом делу цитоплазме. Истраживање представи на часу у виду презентације.



Кључни појмови

једро
једров овој
једрова плазма
рибозоми
једрове поре
хроматин
једарце
ендоплазматични ретикулум
Голџијев апарат
хлоропласти
хлорофил
центриоле
деобно вретено
лизозоми
транспортна везикула

Научићеш

једров овој – једров омотач
хроматин – наследни материјал



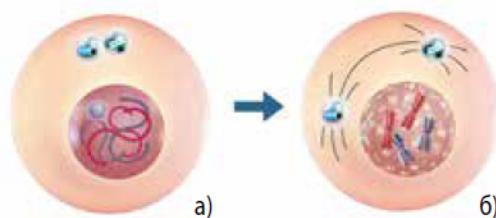
НАУЧИЋЕШ

протеини – беланчевине
синтеза – састављање, повезивање
материја – супстанца РНК – рибонуклеинска киселина иРНК – информациона РНК

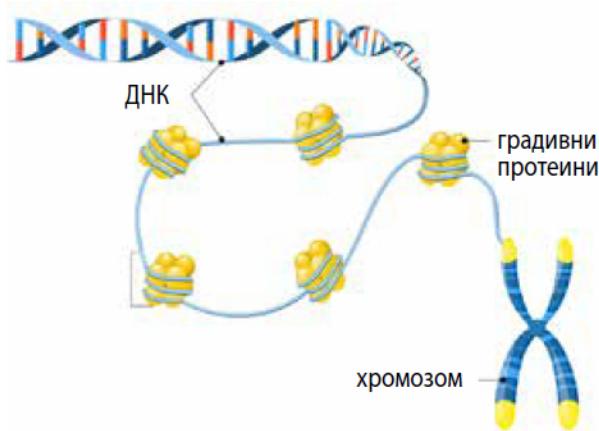
Када почне деоба ћелије, долази до разградње једровог овоја и тада се једро не може видети.

Једров овој штити наследни материјал од метаболичких реакција које се дешавају у цитоплазми. Састоји од две мемране: унутрашње и спољашње. За спољашњу мемрану једровог овоја везани су **рибозоми** и повезана је са мембраном ендоплазматичног ретикулума.

На једровом овоју постоје отвори – **једрове поре**. Кроз једрове поре обавља се размена материја између једрове плазме и цитоплазме ћелије. Број пора на једровом овоју зависи од активности ћелија током синтезе сложених материја. Ћелије које су активније у стварању сложених материја имају већи број пора на једровом овоју.



Изглед једра а) пре почетка деобе и б) на почетку деобе



Настанак хромозома од хроматина

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си из хемије научио/научила о процесу синтезе.

НАУЧИЋЕШ

Више о ензимима научићеш у лекцији Улога и значај ензима на страни 23.

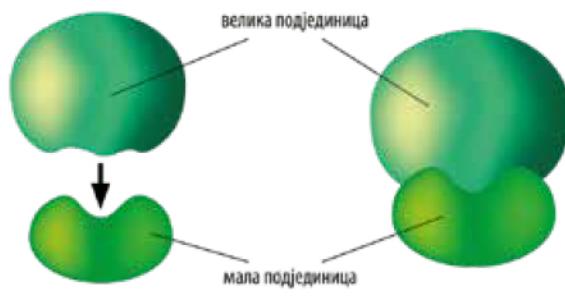
У једровој плазми налазе се **хроматин** и **једарце**. Хроматин садржи наследни материјал – **ДНК**, мале количине **РНК** и различите протеине (беланчевине) – **градивне протеине** и **ензиме**. Молекули ДНК контролишу све метаболичке процесе у ћелији. Када почне ћелијска деоба од хроматина се формирају **хромозоми у облику латиничног слова X**. Молекули ДНК се скраћују и намотавају око градивних протеина. Једарце има улогу у стварању рибозома.

У једру се одвијају два важна процеса: **репликација** (удвајање количине ДНК – наследног материјала) и **транскрипција** (преписивање информација које су записане у ДНК на молекуле РНК). На основу тих информације врши се синтеза протеина у рибозомима.

У процесима репликације и транскрипције учествују ензими који се синтетишу у цитоплазми и кроз једрове поре улазе у једро.

Рибозоми

Рибозоми су ћелијске структуре без мемране. Имају значајну улогу у синтези протеина. Рибозоми се налазе и у прокариотским и у еукариотским ћелијама.



Рибозом

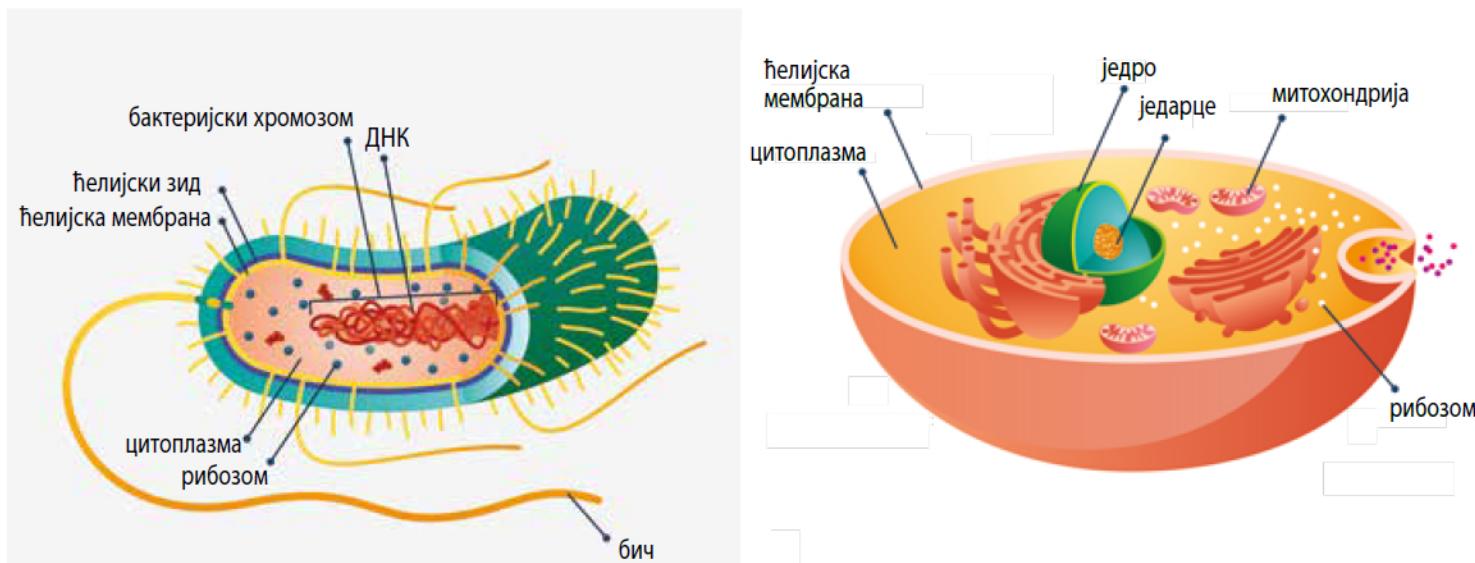
Имам идеју!

Истражи на интернету или у школској библиотеци улоге протеина у организму човека. Истраживање представи на часу.

Састоје се из два дела (велике и мале подјединице), који настају у једарцу.

У еукариотским ћелијама рибозоми могу бити:

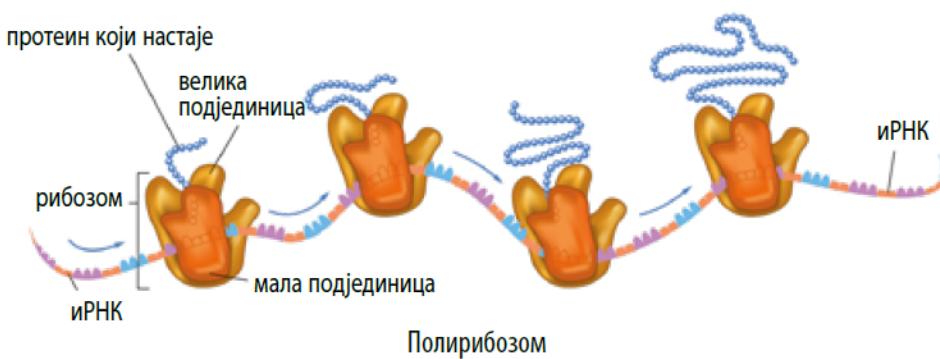
- слободни у цитоплазми,
- везани за спољашњу мемрану једра и за мемрану ендоплазматичног ретикулума и у
- унутрашњости хлоропласта и митохондрија.



Рибозоми у прокариотској ћелији и еукариотској ћелији

Рибозоми митохондрија и хлоропласта су мањих димензија, разликују се по величини од осталих рибозома у ћелији. Слични су рибозомима прокариотске ћелије.

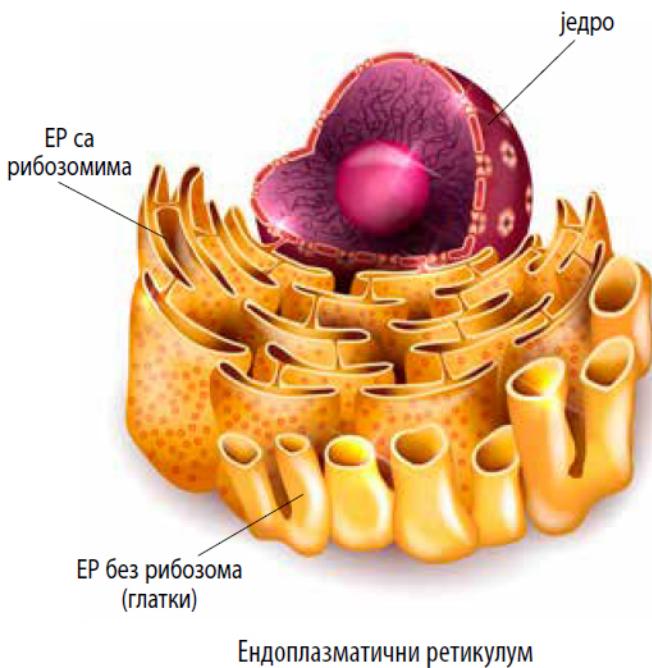
Више рибозома који су повезани са молекулом иРНК образују **полирибозом**. Молекул иРНК садржи информацију о грађи протеина, преписану са молекула ДНК.



ДЕФИНИЦИЈА

иРНК је врста молекула РНК у којем је са молекула ДНК преписана информација о грађи протеина.





Ендоплазматични ретикулум (ЕР)

Ендоплазматични ретикулум (ЕР) је ћелијска органела, састоји се од једне мембрани која ограничава унутрашње просторе (**цистерне**) у облику кесица и цеви. Мембрана ендоплазматичног ретикулума се попут мреже пружа готово кроз читаву ћелију. Улога ендоплазматичног ретикулума је синтеза различитих материја и њихов транспорт кроз ћелију. Постоје два типа ендоплазматичног ретикулума: **ЕР са рибозомима** и **ЕР без рибозома (глатки)**. Они се разликују по грађи и улози. ЕР са рибозомима се састоји од мембрани у облику кесица, које су постављене паралелно. За спољашњу површину његове мембрани везани су рибозоми. Има улогу у синтези протеина.

Глатки ЕР се састоји од мембрана у облику цевчица.

У њему се синтетишу сложене масти (липиди) који граде ћелијску мембрану, полни хормони итд. Глатки ЕР се налази у свим ћелијама али је најбоље развијен у ћелијама јетре, плућа, бубрега и прева, где врши детоксикацију штетних супстанци (пестицида, конзерванса, лекова итд.) које унесемо у организам.

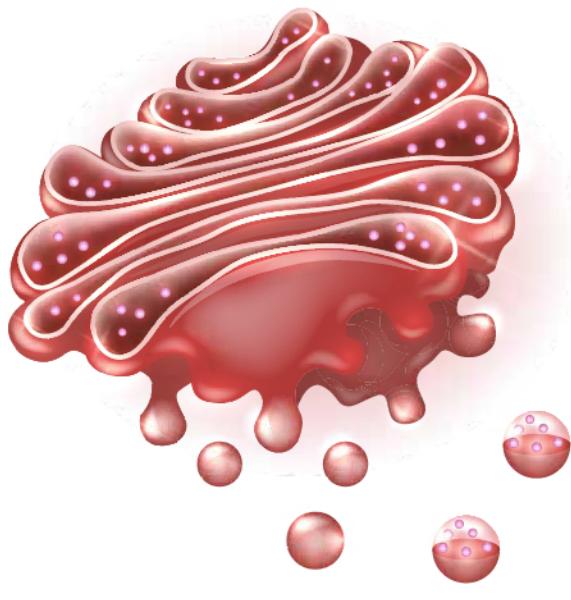
Материје које су синтетисане у ЕР улазе у цистерне. Затим се од ЕР-а одвајају мале лоптасте кесице – **транспортне везикуле** у које се пакују те материје. Све везикуле прво иду ка Голцијевом апарату а одатле се, након обраде транспортују до ћелијске мембрани, ванћелијске средине и лизозома.

Голцијев апарат

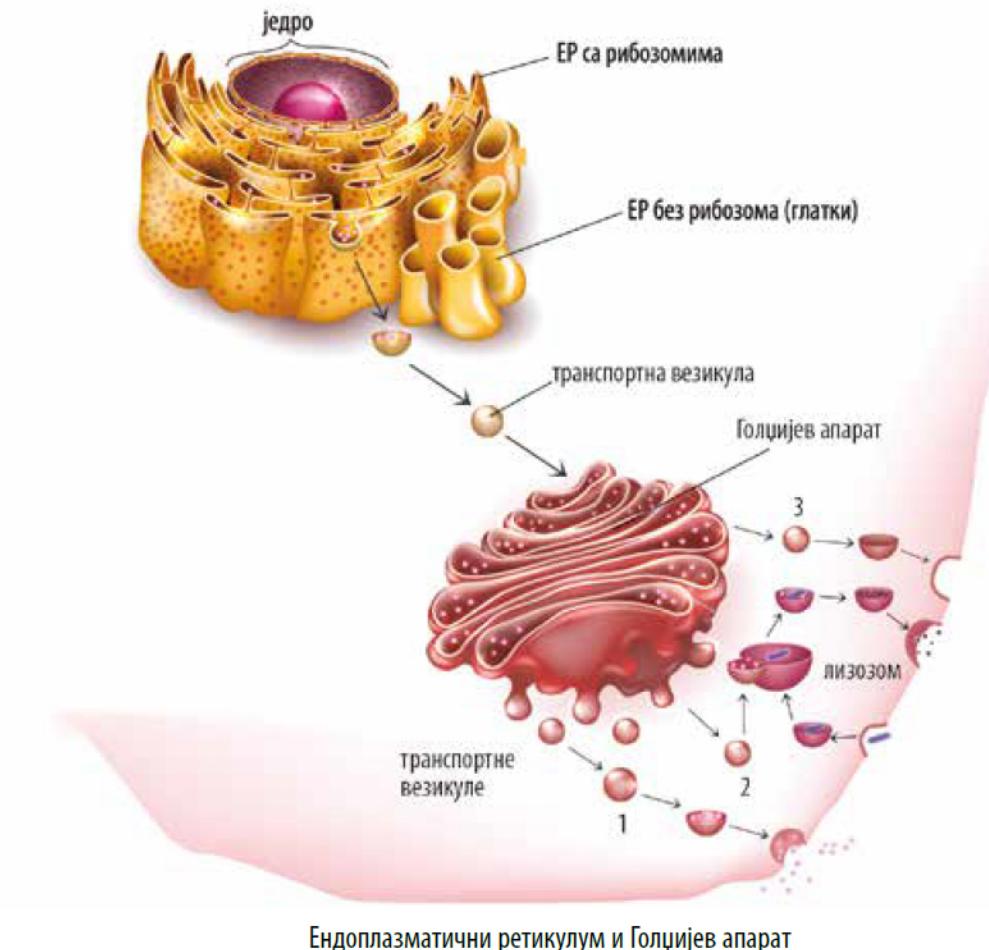
Голцијев апарат је ћелијска органела која се састоји од већег броја спљоштених **мембранских кесица**. Оне су облика диска, постављене паралелно, а на крајевима су проширене. Унутрашњи простор мембранских кесица назива се **цистерна**. Уз њих се налазе мање и веће транспортне везикуле у којима су смештени производи Голцијевог апарата. Материје које су синтетисане у ЕР-у, транспортним везикулама се допремају до Голцијевог апарата. Ту добијају коначну грађу, разврставају се, пакују у транспортне везикуле и усмеравају се ка мембрани, лизозомима или се излучују ван ћелије.



ДЕФИНИЦИЈА
Детоксикација је процес уклањања штетних супстанци.



Голцијев апарат



Ендоплазматични ретикулум и Голцијев апарат

НАУЧИЋЕШ

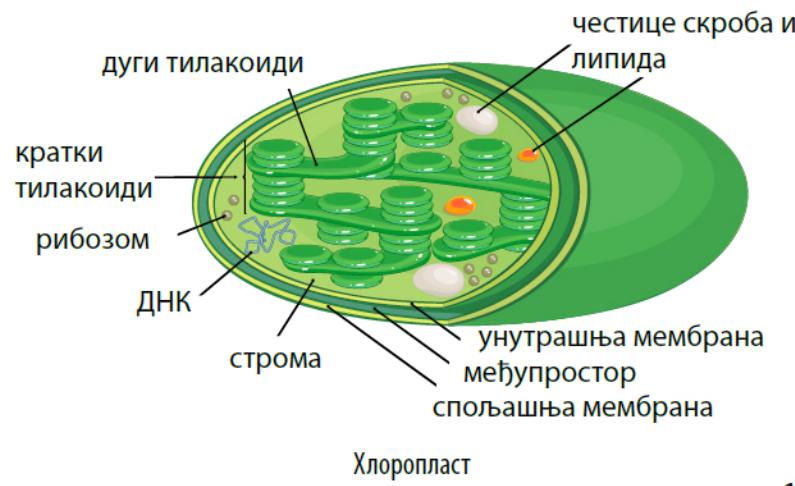
Лизозоми су ћелијске органеле које настају у Голцијевом апарату и садрже ензиме за разлагање свих органских материја.

Подсети се шта си у 6. разреду научио/научила у којим се биљним органима налазе хлоропласти, као и о њиховој улози. Одговор напиши у свесци.

Хлоропласти

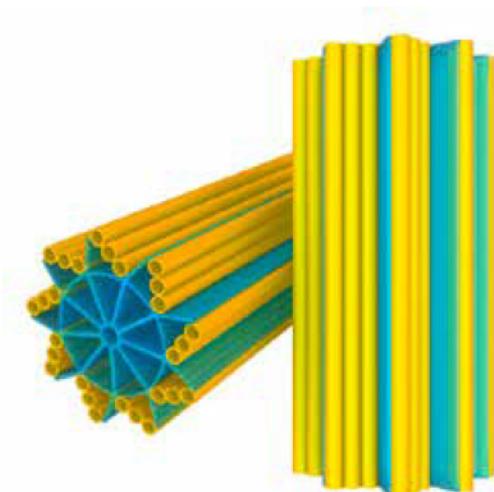
Хлоропласти имају **спољашњу** и **унутрашњу мемрану**. Спољашња мембра на одваја хлоропласт од цитоплазме. Унутрашња мембра гради спљоштене, паралелно постављене дуже и краће кесице – **тилакоиде**. Краћи тилакоиди су наслагани један на други као новчићи. Сви тилакоиди су повезани у јединствен систем. Унутрашњост хлоропласта назива се **строма**. У строми се налазе рибозоми, ДНК, честице скроба и липида и ензими.

У мембрани тилакоида налази се пигмент **хлорофил**. Овај пигмент је значајан јер у процесу фотосинтезе упија (**апсорбује**) Сунчеву светлост.

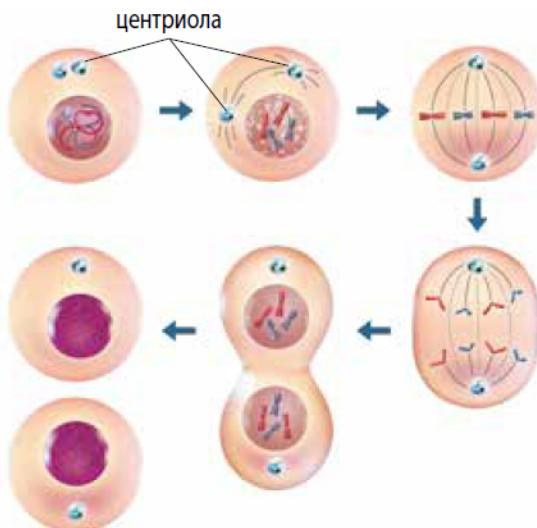


Центриоле

Центриоле су ћелијске структуре без мемране и цилиндричног су облика. Зид центриоле је изграђен од малих цевчица (микротубула), али тако да су по три цевчице груписане у девет група.



Центриола



Положај центриола пре и током ћелијске деобе

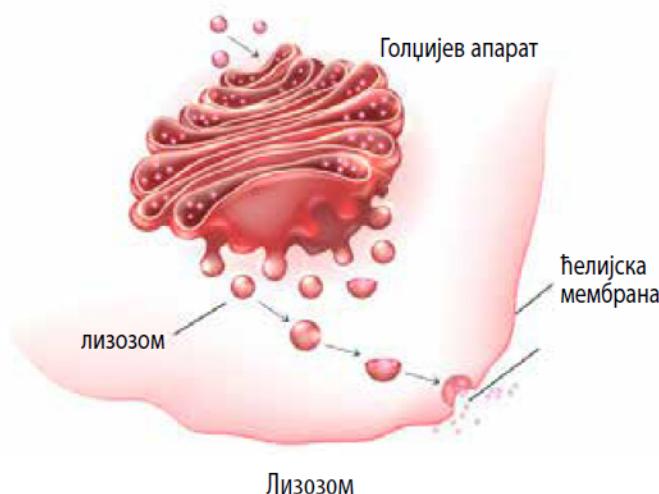
Улога центриола је да формирају **деобно вретено** – нити за које се хромозоми везују. Нити деобног вретена омогућавају да се хромозоми крећу и правилно поделе током ћелијске деобе.

Пре почетка ћелијске деобе, у интерфази, центриоле се дуплирају. Након тога у ћелији постоје два пара центриола. Пар центриола чини центрозом. На почетку деобе, парови центриола одлазе на супротне половине ћелије и између њих се формира деобно вретено.

Лизозоми

Лизозоми су ћелијске органеле које имају једну мемрану. Настају у Голцијевом апарату и садрже ензиме за разлагање свих врста органских материја: угљених хидрата, протеина, липида и нуклеинских киселина.

Комбинација ензима коју лизозоми садрже, зависи од типа ћелије и ткива у којима се налазе. Ензими у лизозомима су неактивни све док одговарајући супстрат не доспе у њих.



Супстрат у ћелију може ући из спољашње средине (нпр. бактерије). Да би супстрат ушао у ћелију из спољашње средине, у ћелијској мембрани се формира улегнуће које се продубљује, обухвата супстрат и увлачи га у ћелију. На тај начин настаје транспортна **везикула** која садржи супстрат. Одваја се од мемране и улази у цитоплазму. Везикуле се формирају и у унутрашњости ћелије око дотрајалих органела. Да би дошло до разградње супстрата, везикула се спаја са лизозомом. Ензими лизозома разлажу унети супстрат. Производи разлагања се користе у ћелији за добијање енергије у процесу дисања у митохондријама или за изградњу молекула који су потребни ћелији. Неразложени и непотребни делови се избацују из ћелије.

У једној ћелији, у зависности од њених потреба, може бити неколико десетина лизозома.

Они омогућавају несметано одвијање метаболичких процеса откаљајући непотребне супстанце и оштећене органеле.

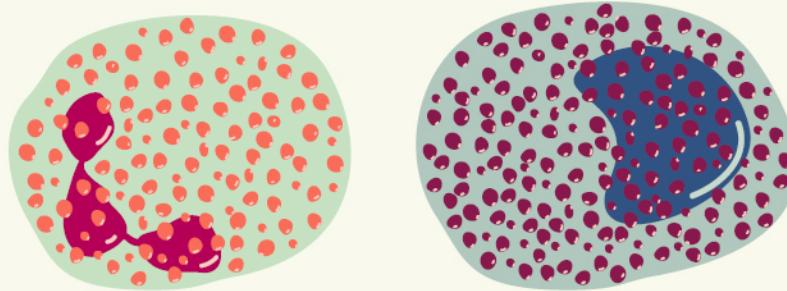
ДЕФИНИЦИЈА

Супстрат је материјал који разлажу лизозоми – непотребне и штетне супстанце, бактерије, дотрајале органеле....



Биозабавник

Грануларни леукоцити (гранулоцити) имају велики број гранула различите величине, од којих су неке видљиве под микроскопом. Део гранула чине лизозоми у којима се разлажу бактерије. Када дође до повреде ткива, гранулоцити напуштају крвне судове и стижу до места повреде, привучени материјама које се налазе на месту повреде. Обухватају једну по једну бактерију и разлажу је помоћу ензима лизозома. Један гранулоцит може да разложи до 20 бактерија. После интензивне „борбе” са бактеријама гранулоцит најчешће угине, а од његових остатака и остатака бактерија и повређених ћелија формира се гној.



Гранулоцити

Неке врсте бактерија (нпр. бацил који изазива туберкулозу) лизозоми не могу да разложе јер немају ензиме потребне за тај процес.

Укратко

Једро је органела еукариотске ћелије. У једровој плазми налазе се хроматин и једарце. Хроматин садржи наследни материјал – ДНК, мале количине РНК и различите протеине – градивне протеине и ензиме. Молекули ДНК контролишу све метаболичке процесе у ћелији. Рибозоми су ћелијске структуре без мемране. Имају значајну улогу у синтези протеина. Рибозоми се налазе и у прокариотским и у еукариотским ћелијама. Ендоплазматични ретикулум је ћелијска органела чија је улога синтеза различитих материја (протеина и липида) и њихов транспорт кроз ћелију. Материје које су синтетисане у ЕР-у се транспортним везикулама допремају до Голцијевог апарат, где добијају коначну грађу, разврставају се, пакују у везикуле и усмеравају се ка мембрани, лизозомима, или се излучују ван ћелије. У хлоропласту се налази пигмент хлорофил који има значајну улогу у фотосинтези. Лизозоми су ћелијске органеле које настају у Голцијевом апарату и садрже ензиме за разлагање свих врста органских материја.

Питања и задаци

1. Заокружи тачан одговор.

Ћелијске органеле:

- а) имају једну или две мемране,
- б) немају мемрану,
- в) све имају једну мемрану.

2. Заокружи слово **Т** уколико је тврдња тачна или слово **Н** ако је нетачна.

Једро се састоји од једровог овоја и једрове плазме. **Т Н**

За унутрашњу мемрану једровог овоја везани су рибозоми. **Т Н**

Већи број рибозома који су повезани молекулом иРНК чине полирибозом. **Т Н**

3. Упореди грађу и улогу ендоплазматског ретикулума и Голцијевог апарату и донеси закључак.
-
-
-

4. Која је улога центриола у ћелији?
-
-
-

5. Описи како лизозоми уз помоћ ензима разлажу непотребне материје.
-
-
-

МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ

У стварању и функционисању нашег организма учествује више милиона ћелија. Свака од њих има одређену функцију и улогу у организму, што значи да су **специјализоване**.

У организму човека постоје **матичне ћелије** које се разликују од осталих ћелија у организму. Оне су **неспецијализоване** и могу се трансформисати (претворити) у било који други тип ћелија у организму, уништених током процеса старења, болести, повреда и сл. Ова способност да регенеришу оштећена ткива чини матичне ћелије јединственим.

Типови матичних ћелија

У зависности од места настанка матичне ћелије делимо на **ембрионалне** и **матичне ћелије адултних (одраслих) организама**.

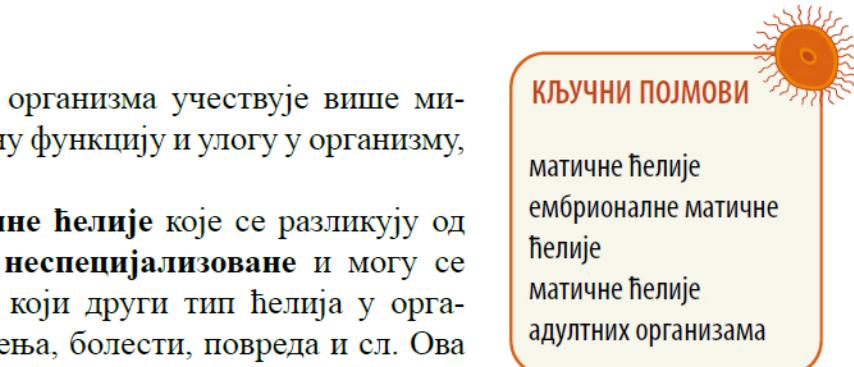
Ембрионалне матичне ћелије се могу развити у било које ткиво или тип ћелије.

Матичне ћелије адултних организама могу се трансформисати у различите врсте ћелија. Данас знамо да су матичне ћелије присутне у скоро свим органима. Матичне ћелије из коштане сржи и матичне ћелије из пупчане врпце су прве које су откријене и највише изучаване.

Матичне ћелије из коштане сржи су дugo биле коришћене као главни извор за трансплантирање. Међутим, након открића матичних ћелија из пупчане врпце, оне се користе за трансплантирање.

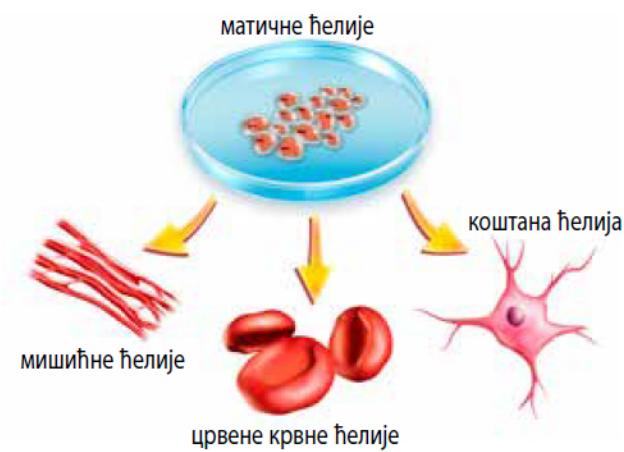


Матичне ћелије се налазе у крви пупчане врпце.

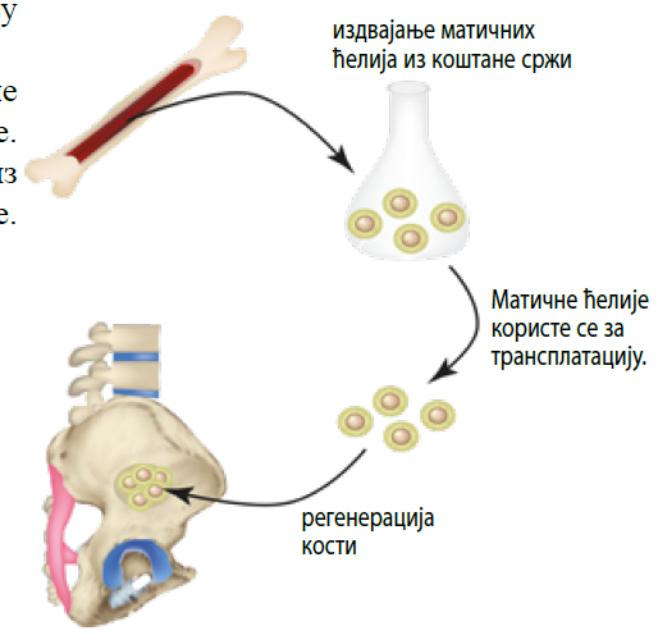


КЉУЧНИ ПОМВОИ

матичне ћелије
ембрионалне матичне ћелије
матичне ћелије
адултних организама



Матичне ћелије се разликују од осталих ћелија у организму



Матичне ћелије из коштане сржи

Матичне ћелије из крви пупчане врпце још нису прошле процес старења као матичне ћелије из коштане сржи. Зато имају много већу способност стварања различитих ткива у организму човека.

Данас се матичним ћелијама лечи велики број болести, а родитељи се по рођењу бебе одлучују за чување матичних ћелија из пупчане врпце новорођенчета.

Имам идеју



Истражуј на интернету и сазнај које болести лече матичне ћелије из пупчане врпце. Истраживање и закључак представи на часу.

Укратко

У организму човека постоје матичне ћелије које се разликују од осталих ћелија. Оне су неспецијализоване и могу се трансформисати у било који други тип ћелија у организму, уништених током процеса старења, болести, повреда и сл. У зависности од места настанка, матичне ћелије делимо на ембрионалне и матичне ћелије адултних организама. Ембрионалне матичне ћелије се могу развити у било које ткиво или тип ћелије. Оне се користе само током истраживања и ради бољег разумевања могућности које имају. Матичне ћелије адултних организама могу се трансформисати у различите врсте ћелија. Данас се матичним ћелијама лечи велики број болести.

Питања и задаци

1. По чему се матичне ћелије разликују од осталих ћелија у нашем организму?

2. Заокружи тачан одговор.

У зависности од места настанка, матичне ћелије групишемо на:

- а) специјализоване и неспецијализоване,
- б) ембрионалне и матичне ћелије адултних организама,
- в) матичне ћелије адултних организама и специјализоване,
- г) неспецифичне и специфичне.

3. Уколико је тврдња тачна заокружи слово **T**, а ако је нетачна заокружи слово **H**.

Матичне ћелије адултних организама могу се развити у било које ткиво или било који тип ћелије. **T H**

Матичне ћелије из коштане сржи не могу да се користе се за трансплантије.

T H

Матичне ћелије су присутне у скоро свим органима. **T H**

ПРИНЦИП ЕКОНОМИЧНОСТИ ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ ЖИВИХ БИЋА

Током еволуције ћелије, ћелијске органеле, ткива, органи и читав организам достигли су висок степен **економичности грађе**— максимално су искористили простор за обављање животних процеса.

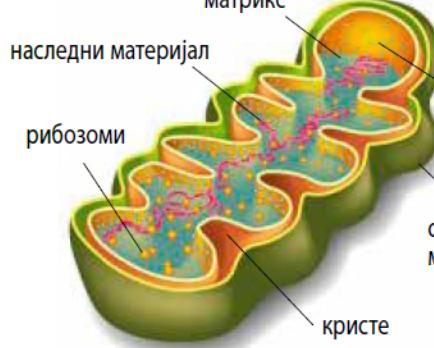
Пример економичности је очигледан код митохондрија и хлоропласта. То су ћелијске органеле које имају две мембрane (спољашњу и унутрашњу).

Унутрашња мембрана митохондрија гради многобројне уврате – **кристе**, које знатно увећавају њену површину. На тај начин је обезбеђено више места за ензиме, који учествују у ћелијском дисању.

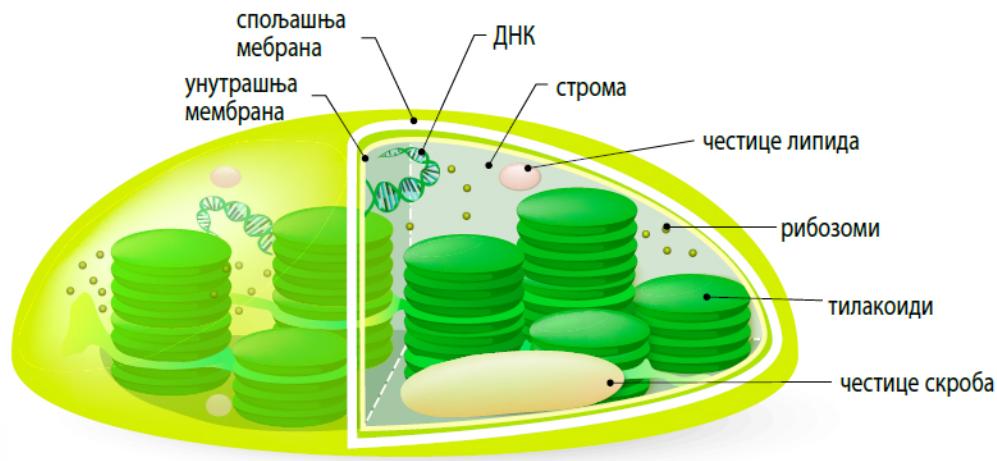
Унутрашња мембрана хлоропласта гради систем мембрана – **тилакоиде**, а у њима се налазе пигменти и ензими, који учествују у фотосинтези.

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

економичности грађе
кристе
тилакоиди
тилаокидне мембране
ћелијске органеле
ћелијске структуре



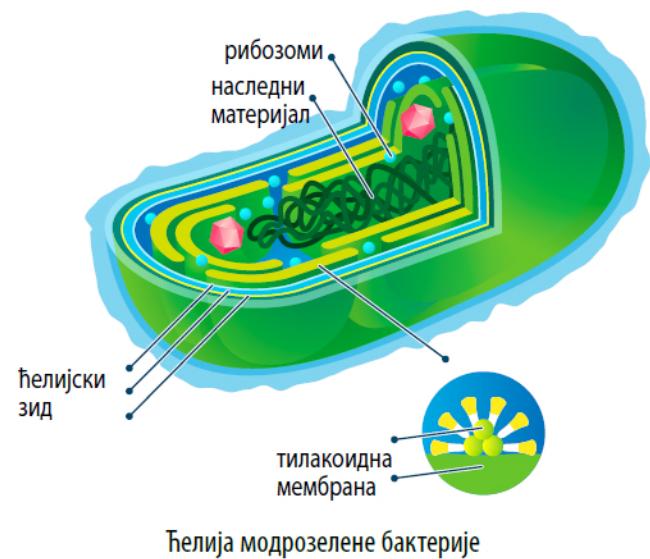
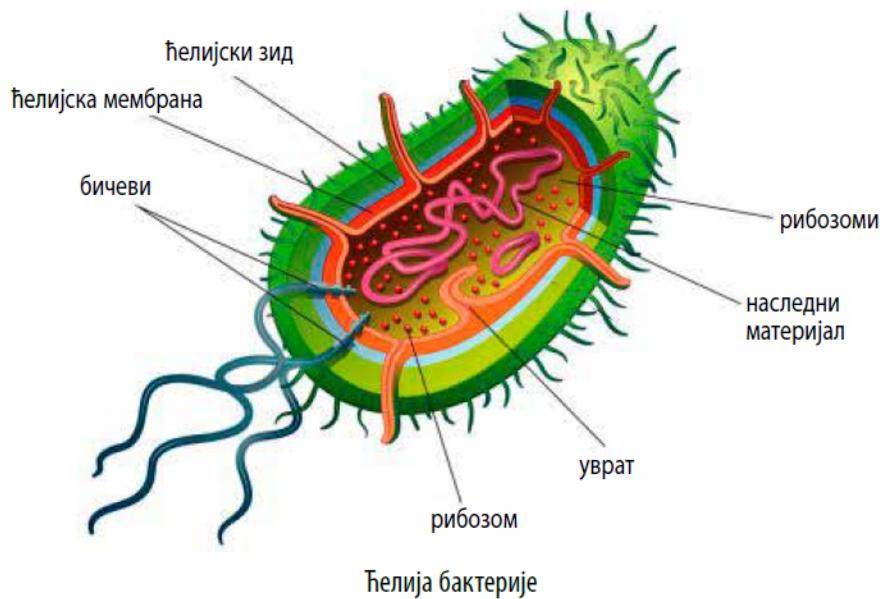
Митохондрије



Хлоропласти

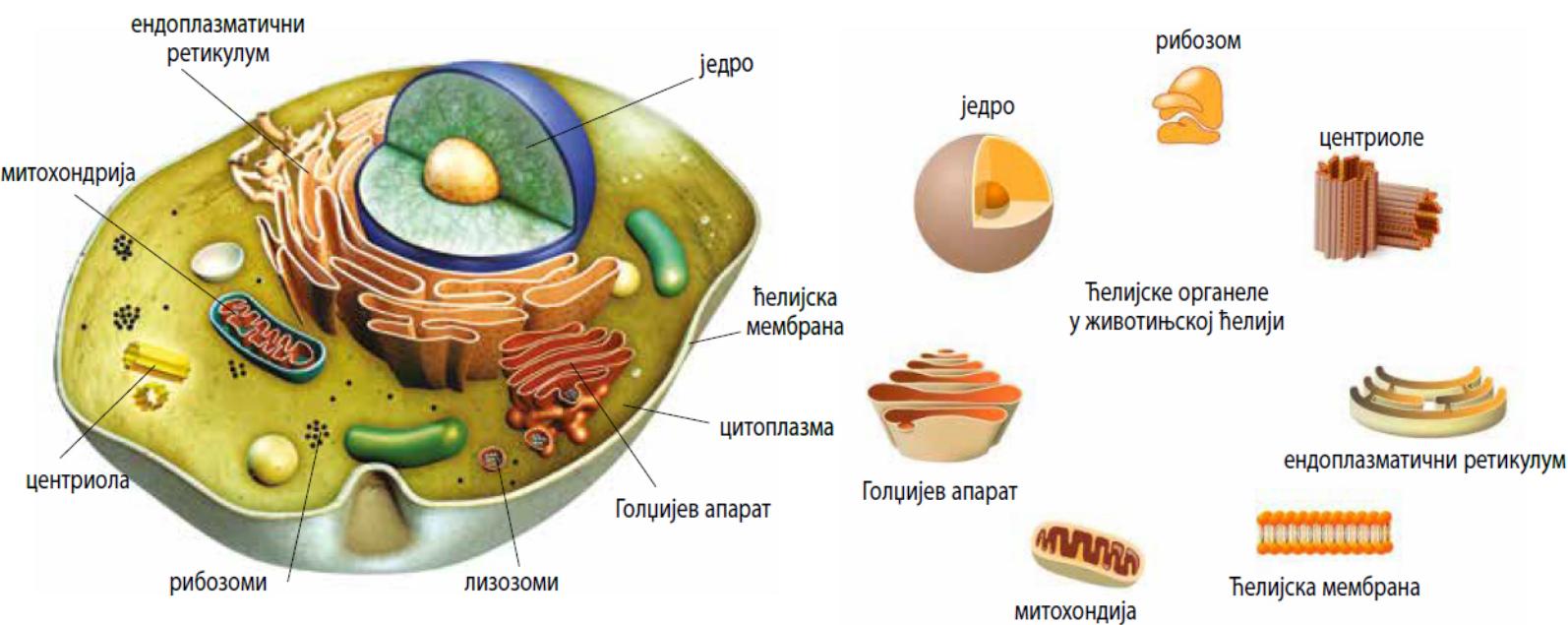
На тај начин процес ћелијског дисања у митохондријама и процес фотосинтезе у хлоропластима постали су ефикаснији.

Прокариотска ћелија је много мање запремине од еукариотске ћелије и нема ћелијске органеле. Током еволуције, мембрана прокариотске ћелије образовала је уврате. На тај начин повећала се површина мембране, на којој ће се сместити ензими, неопходни за одигравање метаболичких процеса.

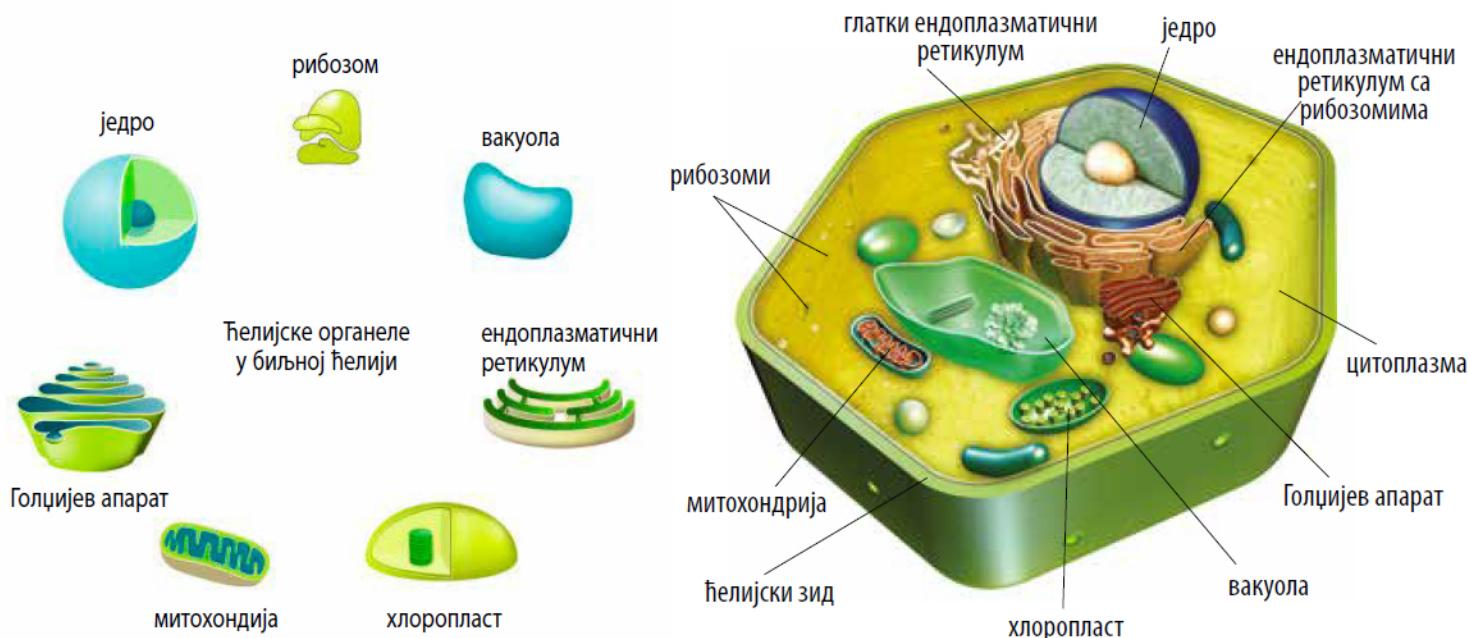


Модрозелене бактерије имају систем унутрашњих мембрана (**тилакоидне мембрани**), а за њих су везани пигменти и ензими који учествују у фотосинтези.

Са растом ћелије површина мембрane еукариотске ћелије постаје мала за одговарајућу запремину ћелије, недовољна за размену материја ћелије и околине и за обављање метаболичких процеса. Из тог разлога еволуција ћелије је ишла у правцу формирања одељака са специфичном функцијом (**ћелијских органела и ћелијских структура**).



Животињска ћелија и ћелијске органеле

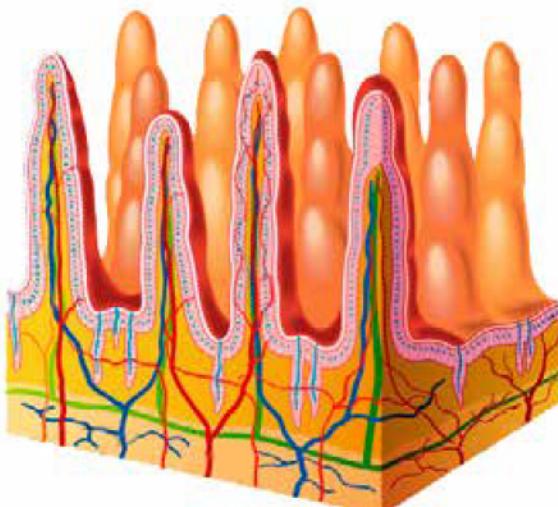


Биљна ћелија и ћелијске органеле

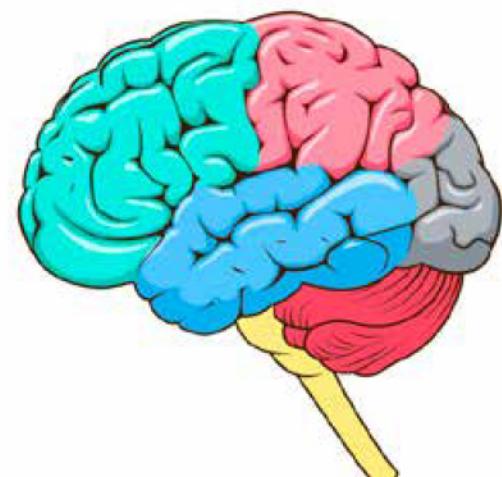
На тај начин се повећавала активна површина за обављање метаболичких процеса. У ћелијским органелама и структурама истовремено и несметано обављају се многобројни метаболички процеси. Слично повећају ефикасности рада повећавањем површине у ћелији су еволутивна решења на нивоу организма код вишеспецијализованих организама.

Тако, на пример, превне ресице и набори на слузокожи танког црева повећавају површину танког црева око 20 пута. На тај начин омогућено је брже упијање и прелажење у крв разложених хранљивих материја.

Многобројне вијуге и бразде повећавају површину коре великог мозга.



Цревне ресице и набори



Вијуге и бразде на мозгу

Укратко

Током еволуције ћелије, ћелијске органеле, ткива, органи и читав организам достигли су висок степен економичности – максимално су искористили простор за обављање животних процеса. Унутрашња мембрана митохондрија гради многобројне уврате – кристе, док унутрашња мембрана хлоропласта гради систем мембрана – тилакоиде. На тај начин процес ћелијског дисања у митохондријама и процес фотосинтезе у хлоропластима постали су ефикаснији. Током еволуције на мембрани прокариотске ћелије образовали су се уврати, док се у унутрашњости еукариотске ћелије повећавала активна површина за обављање животних процеса, образовањем ћелијских органела и ћелијских структура.

Питања и задаци

- Заокружжи слово **T**, ако је тврђња тачна или слово **H** уколико тврђња није тачна.
Спољашња мембрана митохондрија гради многобројне уврате за смештај ензима ћелијског дисања, чиме се постиже већа ефикасност ћелијског дисања. **T H**
Унутрашња мембрана хлоропласта гради тилакоиде, чиме је обезбеђено више места за смештај пигмената и ензима који учествују у фотосинтези. **T H**
- Описи промене које су се одвијале у прокариотској и еукариотској ћелији које представљају примере веће економичности.

- Погледај слике танког превра и мозга човека и објасни како је код ових органа током еволуције постигнута већа економичност.

УЛОГА И ЗНАЧАЈ ЕНЗИМА

У ћелијама живих бића одвија се велики број различитих хемијских реакција. Оне се одвијају на умереним температурама и у скоро неутралним растворима. Да би се под овим условима реакције уопште одиграле и да би се одвијале одређеном брзином, неопходно је да буду **катализоване**. Одлика **катализатора** је да убрзава хемијску реакцију, усмерава њен ток и да се током те реакције не троши много енергије. Ћелије живих бића синтетишу биолошке катализаторе – **ензиме**. Супстрат (материја на коју ензим делује) улази у активни центар ензима и везује се за њега. При томе настаје комплекс ензим – супстрат (по принципу кључ-брава). Супстрат се разложи на одређене производе, а ензим из реакције излази непромењен. Ензими су **протеини** који учествују у свим процесима стварања и разградње материја.

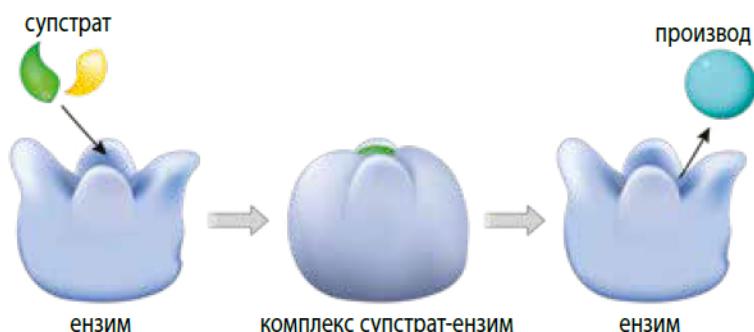
Ензими имају улогу у основним активностима у организму као што су ћелијско дисање и варење. Они омогућавају коришћење витамина и минерала, детоксикацију организма, функционисање имуног система итд.

Неки ензими се синтетишу као неактивни – **проензими** и активирају се само када су потребни, обично помоћу другог ензима. Такви су ензими панкреаса, који учествују у варењу хране и излучују се у неактивном облику и активирају се тек кад доспеју у танко црево где омогућавају варење хране. Данас је познато преко 2000 ензима, а сматра се да се живот човека не би могао замислити без око 500 врста ензима.

Особине ензима

Важна особина ензима јесте специфичност – сваки ензим делује на једно једињење или групу сличних једињења. Жлезде органа за варење луче ензиме који омогућавају разлагање хране.

У пљувачки човека налази се ензим **амилаза**, који започиње варење сложеног угљеног хидрата – скроба већ у устима. Када храна доспе до желуца човека, натапа се желудачним соком, који се састоји од хлороводоничне киселине и бројних ензима међу којима је и ензим **пепсин** који разлаже протеине.



Механизам деловања ензима

КЉУЧНИ ПОМВОИ

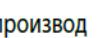
катализатор
ензими
активни центар
ензимопатија
албинизам
ензими
протеини

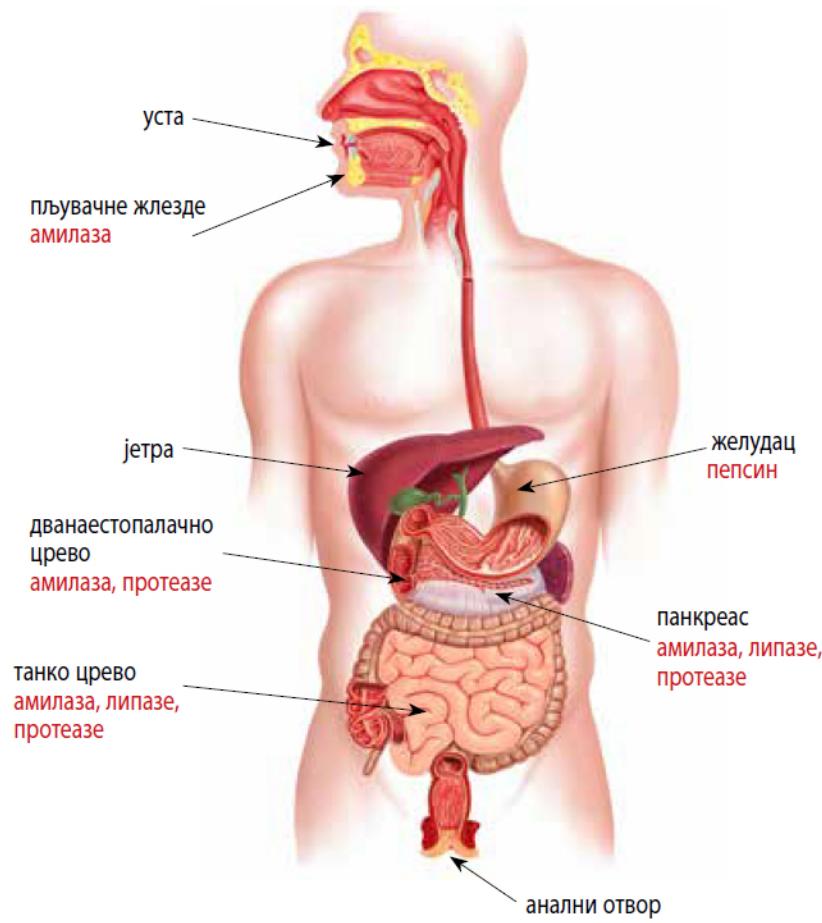
ДЕФИНИЦИЈА

Ензими су специјални протеини који убрзавају метаболичке процесе у ћелији.

НАУЧИЋЕШ

катализоване – убрзане





Ензими који учествују у варењу хране

Варење у дванаестопалачном цреву обавља се захваљујући ензимима панкреаса: **амилази, протеазама и липазама**. Амилаза панкреаса наставља разлагање угљених хидрата, протеазе даље разлажу протеине, а липазе разлажу масти.

Дуж танког црева распоређене су жлезде које луче цревни сок који садржи ензиме. Ту се до краја разлажу угљени хидрати, липиди и протеини.

Кад нема доволно ензима, организам не може да искористи хранљиве састојке који су му потребни. Последица тога је повећан апетит, што надаље проузрокује повећање телесне масе и складиштење масти у телу.

Место стварања ензима	Врста ензима	Супстрат на који делује ензим
усна дупља	амилаза	скроб (угљени хидрат)
желудац	пепсин	протеини
панкреас	амилаза липазе протеазе	угљени хидрати липиди протеини
танко црево	амилаза липазе протеазе	угљени хидрати липиди протеини

Табела 1. – Ензими и супстрат на који делује ензим

Урођене грешке у метаболизму могу бити узрок потпуног или делимичног престанка дејства неког ензима. Услед грешке у неком гену не долази до стварања ензима, што проузрокује оболења заједнички названа **ензимопатије** („ензимске болести“). Једна од ензимских болести је **албинизам**. Услед недостатака једног ензима, код албино особа не долази до стварања пигмента **меланина**. Због тога су кожа, коса, обрве, трепавице, светле боје а очи светло-плаве боје.



Албино дете



Албино животиња – јеж

Укратко

У ћелијама живих бића одвија се велики број различитих хемијских реакција. Ћелије живих бића синтетишу биолошке катализаторе – ензиме. Ензими убрзавају хемијске реакције, усмеравају њихов ток и омогућавају да се током реакција не троши много енергије. Неки ензими се синтетишу као неактивни – проензими и активирају се само када су потребни, обично помоћу другог ензима. Такви су ензими панкреаса, који учествују у варењу хране. Важна особина ензима је специфичност, сваки ензим делује на једно једињење или групу сличних једињења. Жлезде органа за варење луче ензиме који омогућавају разлагање хране: амилазу, пепсин, липазу...

Питања и задаци

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

_____ су биолошки катализатори, који убрзавају хемијске _____ у ћелији, уз мањи утрошак _____.

У пљувачки човека налази се ензим _____ који започиње варење скроба већ у _____.

Жлезде _____ прева луче цревни сок. Тај сок садржи ензиме који до краја разлажу угљене хидрате, _____ и протеине.

2. Заокружки тачан одговор.

Ензими су:

- а) протеини,
- б) киселине,
- в) витамини.

3. Објасни специфичност деловања ензима.



ДЕЛОВАЊЕ АМИЛАЗЕ, ЕНЗИМА ПЉУВАЧКЕ

Циљ вежбе

Доказивање да ензим пљувачке амилаза разлаже скроб

Утврђивање услова неопходних за деловање ензима пљувачке

За вежбу је потребно припремити: 20 капи пљувачке процеђене кроз филтер-папир (коју сте раније припремили), три епрувете обележене бројевима, скроб (густин), Луголов раствор или повидон-јод, 2 капалице, топломер, две чаше са топлом водом (37° – 38° C) различите запремине (1 dl и 2 dl), шпиритусну грејалицу (лампу) и мобилни телефон или фото-апарат.



ПОДСЕТНИК

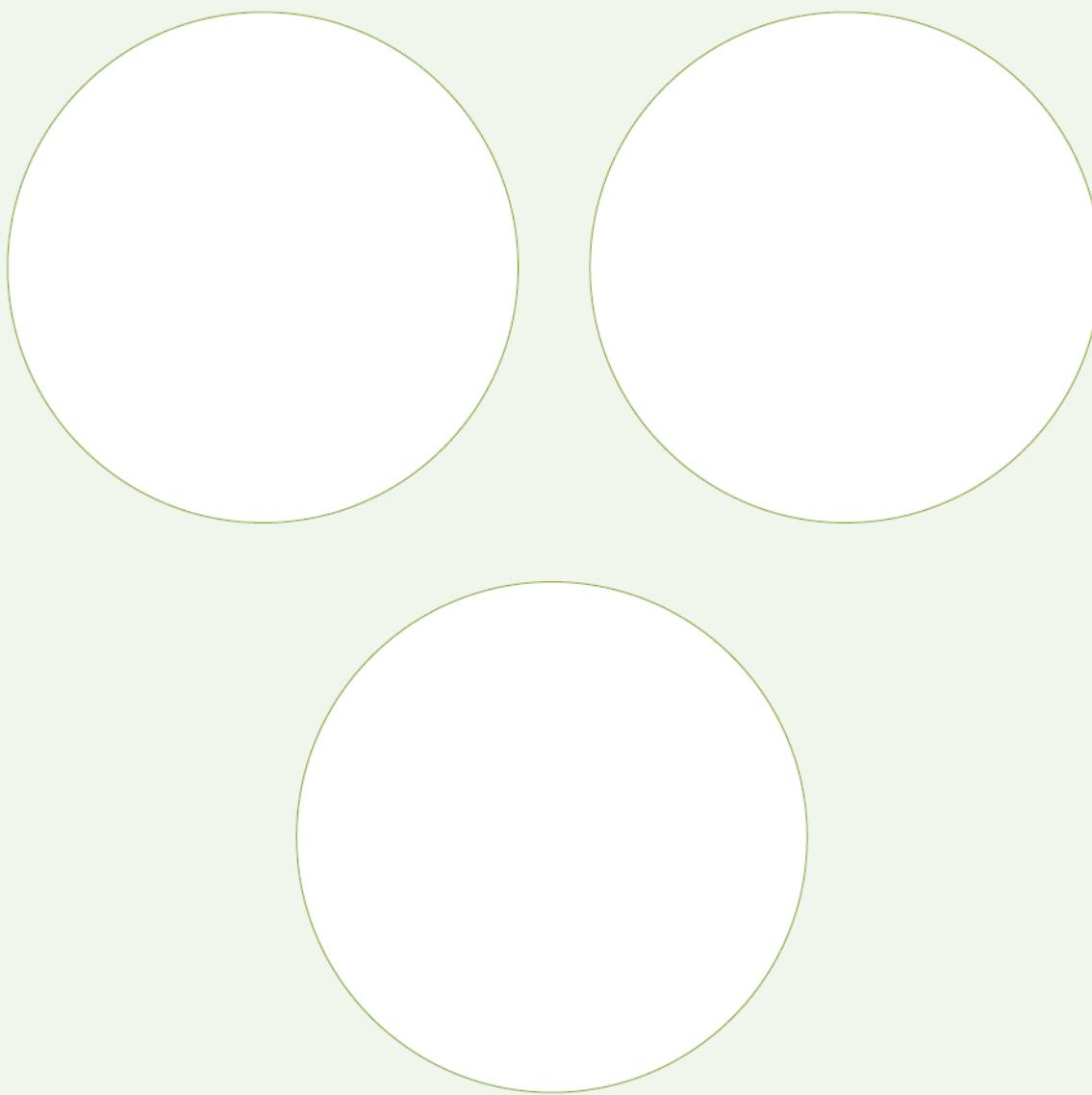
Подсети се вежбе „Где се сакрио скроб“ коју си радио/радила у 6. разреду и како повидон-јод мења боју у контакту са скробом.

Напомена. – Вежбу треба изводити у групама и у присуству наставника, уз опрез!

Поступак

- У мању чашу са топлом водом (температуре 37° – 38° C) ставите пола кашичице скроба (густина) и измешајте да бисте направили раствор скроба. Оставите да се охлади.
- У све три епрувете сипајте исту количину раствора скроба, а затим по 2–3 капи Луголовог раствора. У све три епрувете боја ће се променити јер Луголов раствор боји скроб у плаву.
- У епрувете 1. и 2. додајте по 10 капи пљувачке, помоћу капалице. У трећу епрувету додајте 10 капи воде, помоћу друге чисте капалице.
- Прокувајте садржај епрувете 1. на пламену шпиритусне грејалице и оставите да се добро прохлади.
- Све три епрувете ставите у већу чашу са водом чија је температура 37° – 38° C. Како се вода не би охладила, чашу оставите поред радијатора или на осунчаном месту. Температуру воде проверавајте помоћу топломера. Посматрајте шта ће се дрогодити. Оставите епрувете у чаши све док се боја у једној од епрувета не промени из плаве у црвену.

Приказ резултата и дискусија



Дискутуј са осталим ученицима због чега се боја променила у једној од епрувета. Закључи који су услови неопходни за деловање ензима амилазе на разлагање скроба.

Закључак и дискусија



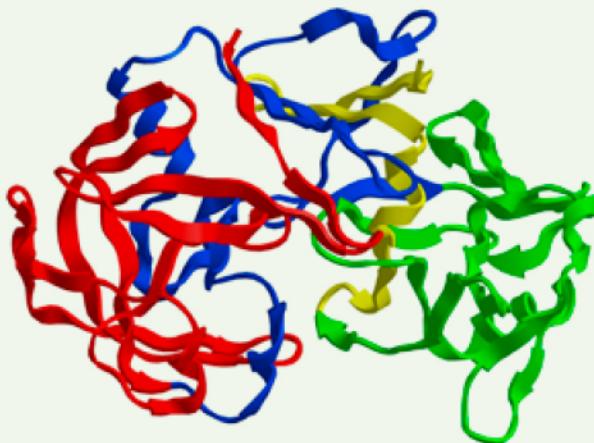
ДОКАЗИВАЊЕ ДЕЛОВАЊА ЕНЗИМА ПЕПСИНА НА БЕЛАНЧЕВИНЕ

Циљ вежбе

Доказивање да ензим пепсин разлаже беланчевине

Утврђивање услова неопходних за деловање ензима пепсина на беланчевине

За вежбу је потребно припремити: пепсин (купљен у апотеци), хлороводоничну киселину, епрувете, две чаше, мензуру, шпиритусну грејалишту, мобилни телефон или фото-апарат.



Молекул протеина

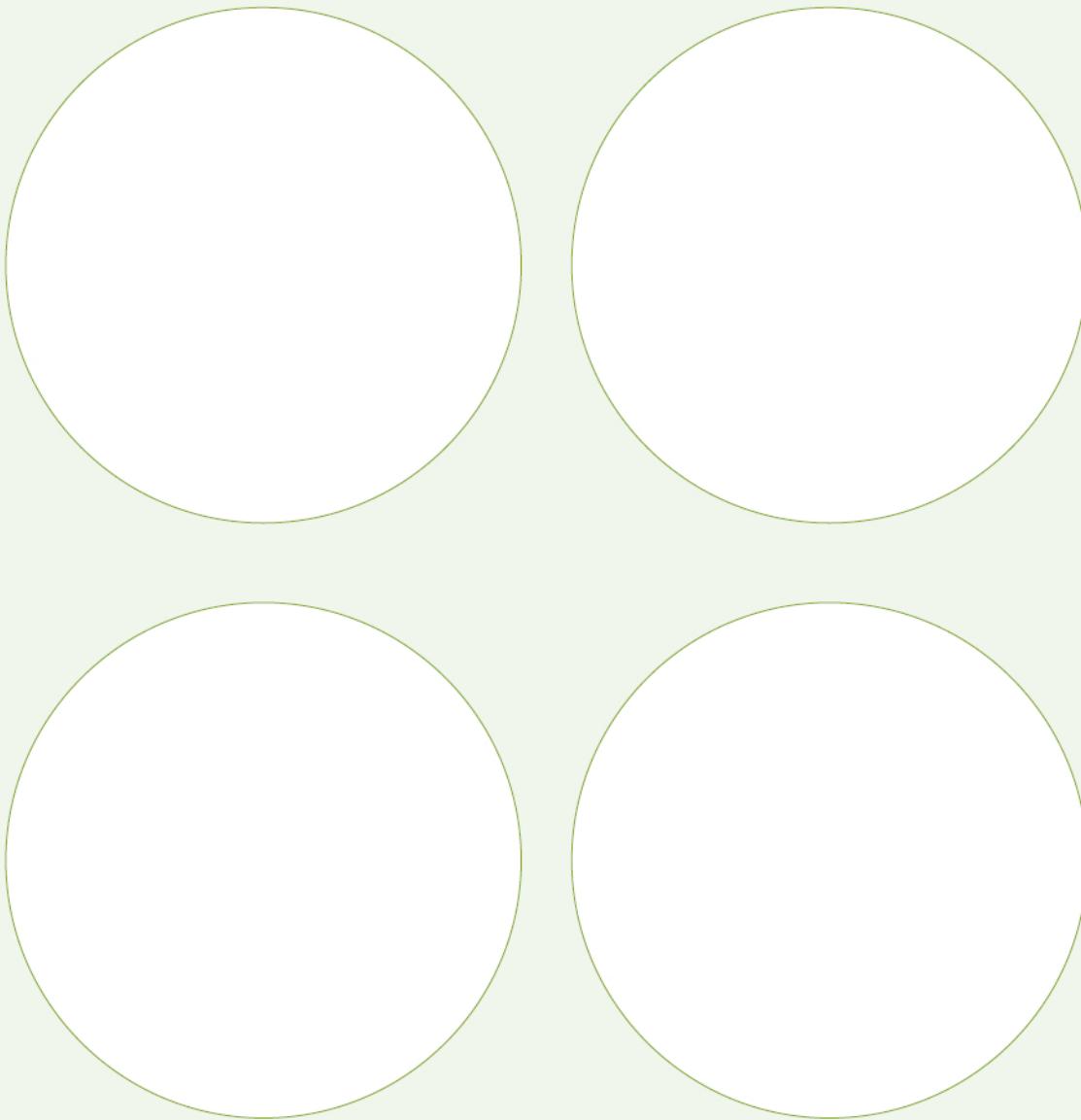
Напомена. – Вежбу изводити уз велики опрез у присуству наставника биологије!

Поступак

1. У чашу сипајте 50 ml воде. У води растворите 0,5 g пепсина. У овај раствор додајте око 10 ml хлороводоничне киселине.
2. У другој чashi направите раствор беланџета јајета тако што ћете беланџе промешати са водом да добијете што уједначенији раствор.
3. У две епрувете сипајте до половине раствор беланџета. Епрувете загревајте на пламену шпиритусне грејалиште све док садржај не постане беличаст. Оставите епрувете да се охладе на собној температури.
4. Обе епрувете ставите у чашу са водом температуре 37°–38°C
5. Помоћу пипете у прву епрувету додајте 1 ml раствора пепсина и хлороводоничне киселине који сте припремили на почетку вежбе. У другу епрувету додајте 1 ml воде.
6. После 30 минута погледајте садржај у обе епрувете. У првој епрувети садржај је постао безбојан, а у другој епрувети је остао непромењен.

Приказ резултата и дискусија

Све фазе вежбе представи помоћу цртежа или фотографија.



Дискутуј с другим ученицима о томе због чега се боја садржаја у првој епрувети променила а у другој епрувети није.

Закључи како пепсин делује на беланчевине и који су услови неопходни за његово деловање.

Закључак и дискусија

ЕНДОКРИНИ СИСТЕМ И ХУМОРАЛНА РЕГУЛАЦИЈА

Кључни појмови

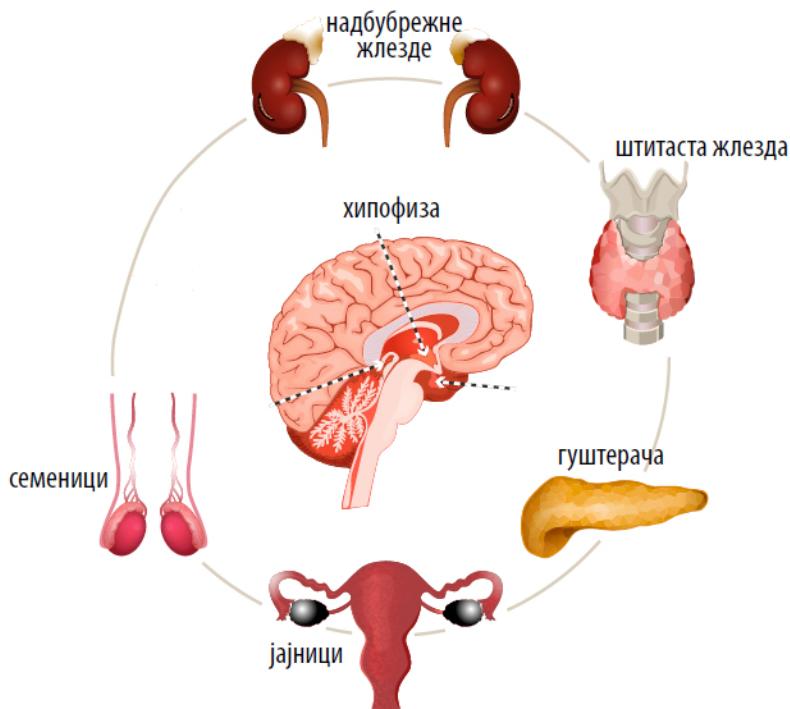
ендокрине жлезде
ендокрени систем
хормон
хуморална регулација
рецептор
билин хормони
ауксини
гиберелини
цитокинини
апцисинска киселина
етилен
тироксин
инсулин
глукагон
адреналин
тестостерон
естроген
прогестерон



Неки организми имају способност да одржавају равнотежу унутрашњег физиолошког стања – **хомеостазу** јер имају добро развијене чулне органе, нервни систем и ендокрини систем.

Ендокрени систем чине **ендокрине жлезде**, у којима се стварају специфичне хемијске материје **хормони**.

Ендокрине жлезде су: **хијофиза, штитаста жлезда, параштитасте жлезде, панкреас, надбубрежне жлезде и полне жлезде** (јајници и семеници). Неки органи који имају другу основну улогу, могу да се сврстају у ендокрини систем јер могу да створе хормоне. Тако у бубрежу настаје неколико хормона а срце синтетише хормон који утиче на регулисање концентрације соли у организму.



Ендокрени систем чине ендокрине жлезде.

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о системима који постоје у организму човека.



ДЕФИНИЦИЈА

Појам хормон је потиче од грчког *όρμιή* – побудити, стимулисати.



Ендокрине жлезде немају изводне канале па своје хормоне излучују директно у телесну течност – крв, путем које хормони стижу до различитих органа и регулишу њихову функцију. Такав вид регулације назива се **хуморална регулација**. Хормони путем крви доспевају у све ћелије организма. Међутим одређени хормони делују само на ткиво одређеног органа – **циљни орган**. Ту реакцију омогућава присуство специфичних молекула – **рецептора** на ћелијама ткива и органа..

Хормони који због своје величине не могу да прођу кроз мембрну везују се за рецепторе на површини ћелије који су уградњени у саму мембрну. За те велике хормоне неопходне су материје које ће хормонски сигнал пренети даље у ћелију, као на пример калцијумови јони. Мањи хормони који могу да прођу кроз мембрну слободно улазе у ћелију, везују се за рецепторе који се налазе на различитим местима унутар ћелије, у цитоплазми, једру, митохондријама.

Када се сигнал хормона пренесе у ћелију, активира се низ реакција које остварују специфичне процесе у ћелији. Под дејством хормона најчешће се активирају ензими цитоплазме, који су до тог момента били неактивни.

Имам идеју

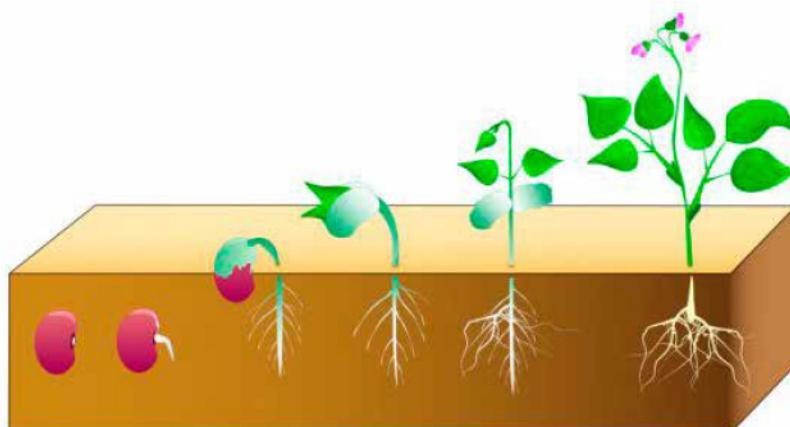


Истражи на интернету регулаторну улогу хормона по свом избору. Понађи видео-запис о деловању тог хормона. Анализирај податке и свој закључак представи на часу.

Регулаторна улога хормона биљака

Биљни хормони су органске материје које у малим количинама делују на раст и развој биљака. Они утичу на клијање семена, формирање и раст вегетативних органа, цветање, сазревање и опадање плодова, као и опадање листова.

Биљке примају дражи из спољашње средине, а хормони омогућавају биљкама да реагују на њих. На тај начин биљни хормони усклађују процесе раста и развоја са променама у спољашњој средини. У нашим крајевима, вишегодишње биљке расту и развијају се током пролећа и лета, када су повољни услови температуре, влажности и светlosti. Крајем лета и у јесен, када су дани краћи и хладнији, биљке одбацију листове, престају да расту и прелазе у фазу мировања. Биљни хормони синтетишу се у одређеним деловима биљке, највише у вегетационим купама стабла и корена и листовима. Они се проводним ткивима преносе до биљних органа на које делују.



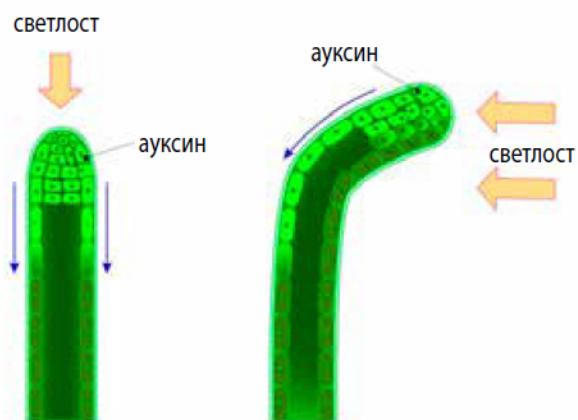
Биљни хормони утичу на клијање семена, формирање и раст вегетативних органа и цветање.



Биљни хормони утичу на сазревање и опадање плодова и опадање листова.

Према хемијској грађи и улогама које имају, биљне хормоне делимо у пет група: ауксини, гиберелини, цитокинини, апсцисинска киселина и етилен.

Биљни хормони **ауксини** имају улогу у издуживању ћелија, што доводи до раста органа, утичу на развој плода. Ауксини убрзавају раст биљке од неосунчане стране ка извору светлости.



Ауксини

Гиберелини утичу на издуживање стабла, такође делују на клијање семена житарица. Примењују се и у виноградарству. Неке сорте грожђа под дејством гиберелина сазревају раније и дају крупније плодове.



Гиберелини делују на клијање семена житарица а неке сорте грожђа под дејством гиберелина сазревају раније.



Апсцизинска киселина утиче на опадање листова и плодова.

Цитокинини стимулишу (изазивају) ћелијску деобу, утичу на кретање органских материја до младих органа који расту.

Апсцизинска киселина делује супротно од осталих биљних хормона. Она утиче на опадање листова и плодова, стварање пупољака за презимљавање, спречава клијање семена у неповољном периоду за клијање...

Етилен је једини биљни хормон у гасовитом стању. Етилен највише производе плодови биљака током зрења. Он се ослобађа из зрелих плодова и изазива постепено сазревање осталих плодова на дрвету. Зато зреле плодове воћа треба одвојити од недозрелих да би се њихово сазревање успорило. Етилен се користи за сазревање зелених плодова у складиштима (банане, парадајз итд).



Зрела јабука убрзава сазревање других плодова



Етилен се користи за сазревање плодова парадајза и банане.

Регулаторна улога хормона животиња

Хипофиза је ендокрина жлезда је смештена у мозгу. Она лучи више различитих хормона који утичу на раст, размену материја и лучење млека. Хормони хипофизе регулишу рад других жлезда са унутрашњим лучењем, штитасте жлезде, надбubreжних жлезда и полних жлезда а и органа.

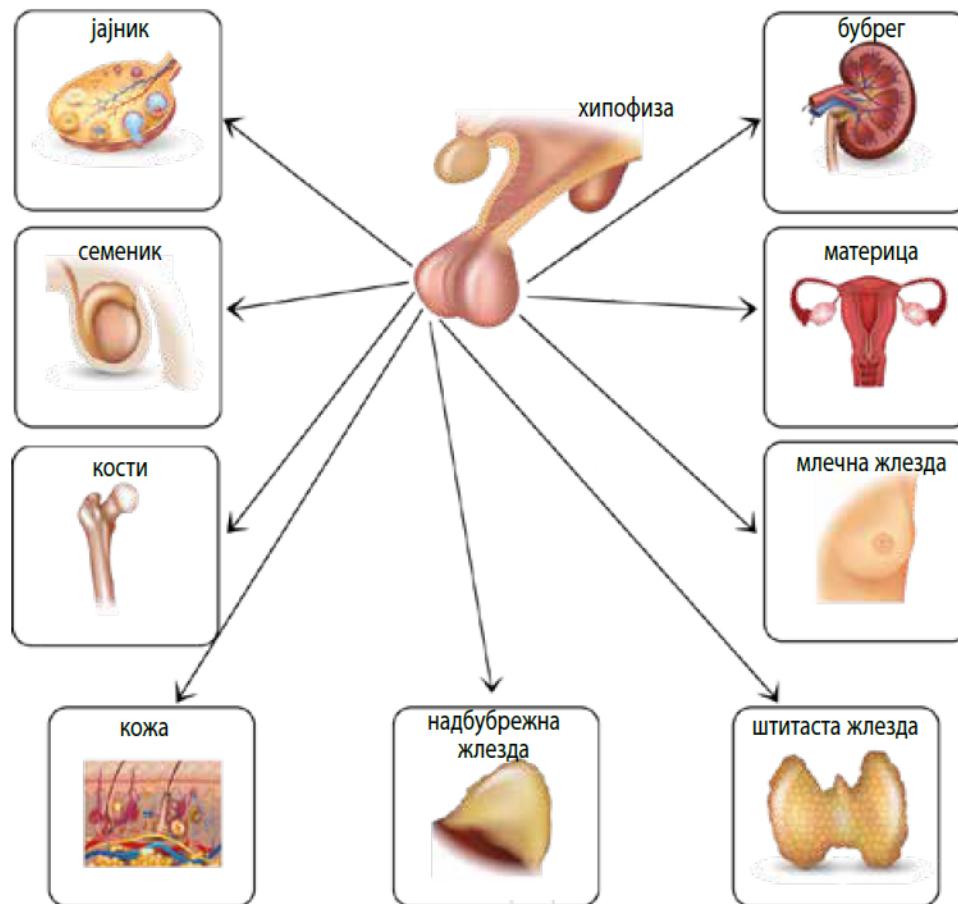
Штитаста жлезда налази се у предњем делу врата, испод гркљана. Она лучи неколико хормона од који је најважнији **тироксин**. Тироксин утиче на разлагање органских материја и тако омогућава раст организма, убрзава дисање, рад срца и метаболизам. Недовољно лучење тироксина доводи до заостајања у расту и менталном развоју. За изградњу тироксина неопходан је јод који се у организам уноси путем хране и воде.

Параштитасте жлезде налазе се уз штитасту жлезду. Оне луче хормон који регулише метаболизам калцијума и фосфора.

Панкреас је жлезда са двојаком функцијом. У њој се, поред ензима, који учествују у варењу хране у нарочитим ћелијама, образују хормони **инсулин** и **глукагон**.

Инсулин смањује концентрацију шећера у крви а глукагон је је повећава.

Надбubreжне жлезде су парни органи полумесечастог облика изнад бубрега. Састоје се од сржи и коре. Срж лучи хормон **адреналин**. Адреналин подстиче рад срца и крвних судова, повећава вредности крвног притиска, утиче на рад глатких мишића и на потрошњу енергије. Хормони коре надбubreжних жлезда имају важну улогу у регулисању метаболизма минералних соли, протеина, масти и угљених хидрата. Они омогућавају организму да се лакше прилагоди на глем променама спољашње температуре, тежим повредама и ситуацијама које изазивају стрес.

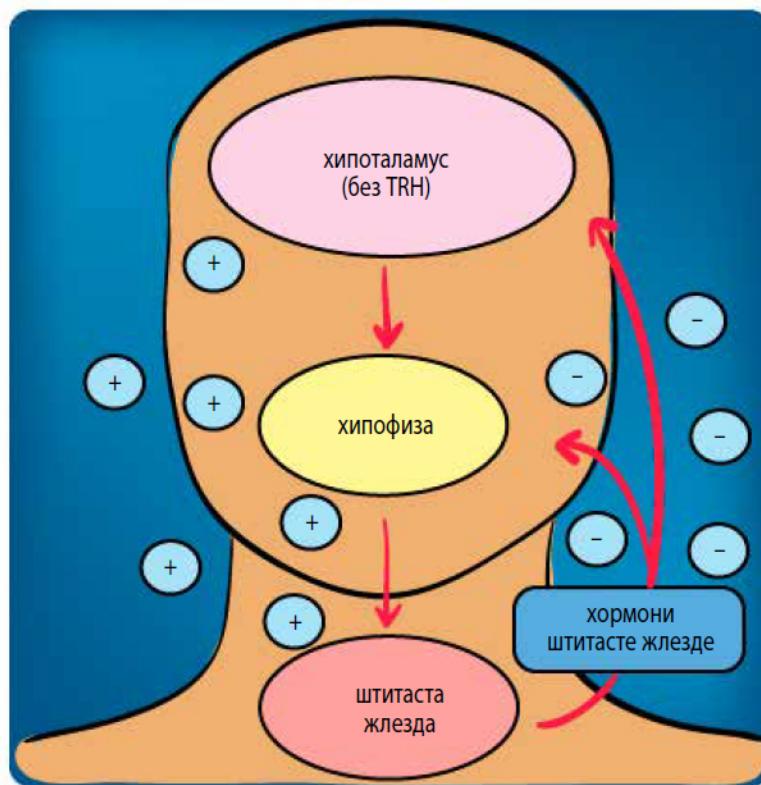


Хормони хипофизе регулишу рад других жлезда и неких органа.

Полне жлезде, поред тога што образују полне ћелије, луче хормоне који утичу на, развој полних карактеристика, и на рад других органа. Примарне полне карактеристике су присутне одмах по рођењу и директно су укључене у репродукцију. Секундарне полне карактеристике се развијају касније у животу (обично за време пубертета) и не учествују у репродукцији директно. Мушки полне жлезде луче **тестостерон**. Његово лучење почиње у пубертету под дејством хормона хипофизе. Тестостерон утиче на даљи развој полних жлезда и полних органа, подстиче карактеристично обликовање скелета и мускулатуре, развој маљавости мушких типова, промену гласа и делује на психички развој. Женске полне жлезде почетком пубертета почињу да луче **естрогене хормоне** и **прогестерон**, такође под дејством хормона хипофизе. Под утицајем естрогена и прогестерона даље се развијају полне жлезде и полни органи и почињу циклични менструални циклуси. Женски полни хормони подстичу карактеристичан развој тела, раст дојки, развој маљавости женског типа и утичу на психичко сазревање. У току менструалног циклуса ниво естрогена и прогестерона се мења.

Рад ендокриних жлезда усклађен је са радом нервног система. Доњи део мешовитог мозга, хипоталамус, утиче на рад хипофизе, а њени хормони утичу на рад неких ендокриних жлезда. Оне својим хормонима директно регулишу рад одређених органа. Истовремено један део хормона се путем крвотока враћа до хипоталамуса и зауставља процес сопствене производње у организму.

На тај начин се одржава равнотежа у функционисању организма као целине и то се назива **механизам повратне спрете**.



Механизам повратне спрете

Укратко

Неки организми имају способност да одржавају равнотежу физиолошког стања – хомеостазу јер имају добро развијене чулне органе, нервни систем и ендокрини систем. Ендокрини систем чине ендокрине жлезде, у којима се стварају специфичне хемијске материје, хормони. Ендокрине жлезде животиња и човека су: хипофиза, параштитасте жлезде, панкреас, параштитасте жлезде, тимус и полне жлезде. Под дејством хормона хипофизе мушки полне жлезде код човека луче тестостерон а женске естроген и прогестерон. Када се сигнал хормона пренесе у ћелију, активира се низ реакција које остварују специфичне процесе у ћелији. Под дејством хормона најчешће се активирају ензими цитоплазме, који су до тог момента били неактивни. Биљни хормони су органске материје које у малим количинама делују на раст и развој биљака. Биљке примају надражаје из спољашње средине, а хормони омогућавају биљкама да реагују на њих. На тај начин биљни хормони усклађују процесе раста и развоја са променама у спољашњој средини. Према хемијској грађи и улогама које имају, биљне хормоне делимо у 5 група: ауксини, гиберелини, цитокинини, апсисинска киселина и етилен.

Питања и задаци

1. Наведи шта чини ендокрини систем.

2. Заокружи тачан одговор.

Ендокрине жлезде стварају:

- a) ензиме,
- b) хормоне,
- c) матичне ћелије.

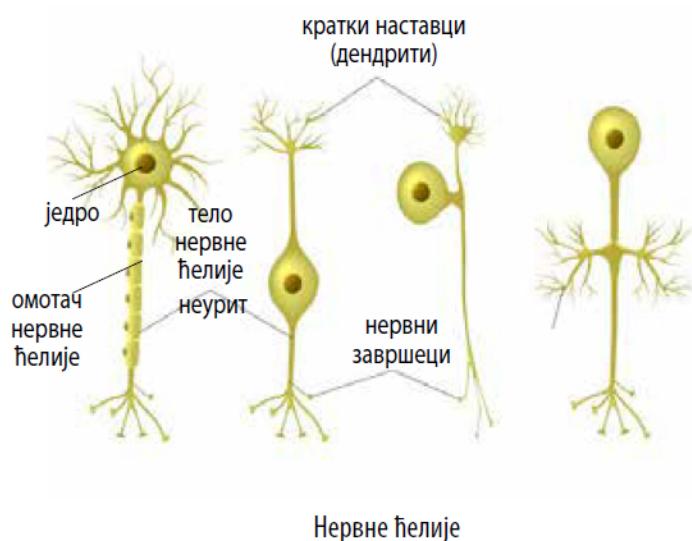
3. Објасни шта се дешава када хормони путем крви стигну у одређене ћелије организма.

4. Објасни улогу једног биљног хормона користећи пример зрелог плода воћа.

5. Објасни деловање полних хормона код човека.

НАДРАЖЉИВОСТ, ПРОВОДЉИВОСТ И КОНТАКТИЛНОСТ

Особина **нервне ћелије** да на драж одговори стварањем **надражажа** назива се **надражљивост**. Да би нека драж изазвала стварање надражажа неопходно је да буде одређене јачине. Најмања јачина дражи која изазива стварање надражажа назива се **праг дражи**.



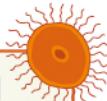
Надражаж се преноси кроз нервну ћелију у облику **нервног импулса** који представља електричну појаву (биоструја). Правац преношења нервног импулса је увек једносмеран: од кратких наставака – **дендрита**, преко **тела нервне ћелије** до дугог наставка – **неурита (аксона)**, а затим са њега на следећу нервну ћелију.

Место спајања две нервне ћелије назива се **синапса** где надражаж прелази са једне ћелије на другу. Особина нервних ћелија да проводе надражаж (нервни импулс) назива се **проводљивост**.

Између нервних ћелија које чине синапсу постоји простор назван **синаптичка пукотина**. Нервни импулс се кроз ту пукотину преноси помоћу посебних хемијских јединије названих посредници – **неуротрансмитери**. У нервним завршенима до којих је стигао нервни импулс, ослобађа се неуротрансмитер и прелази у синаптичку пукотину. Мембрана суседне нервне ћелије садржи посебне **примаоце**. Примаоци одговарају неуротрансмитеру као што свака брава има свој кључ. Њихово повезивање изазваје стварање нервног импулса у суседној нервној ћелији.

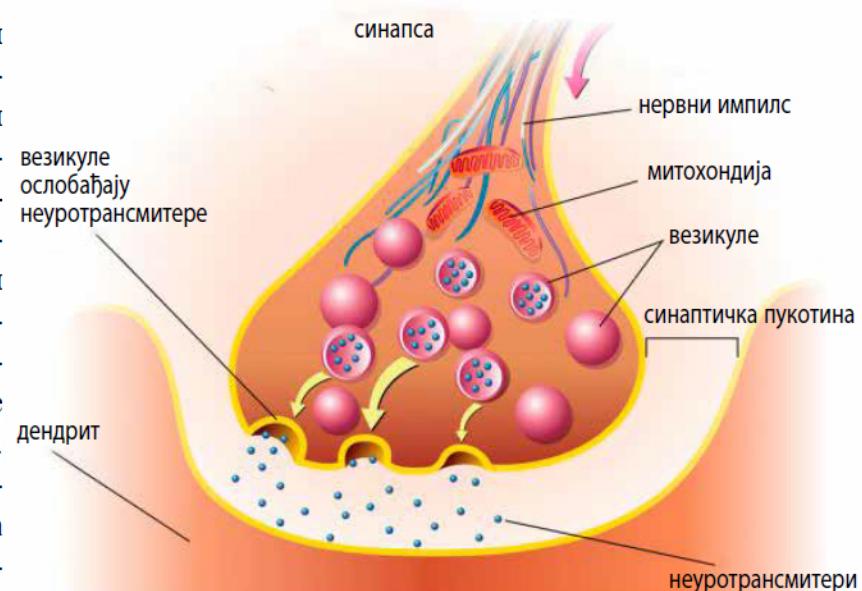
КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

нервна ћелија
праг дражи
нервни импулс
дендрит
неурит
проводљивост
синаптичка пукотина
неуротрансмитер
примаоци
контрактилност



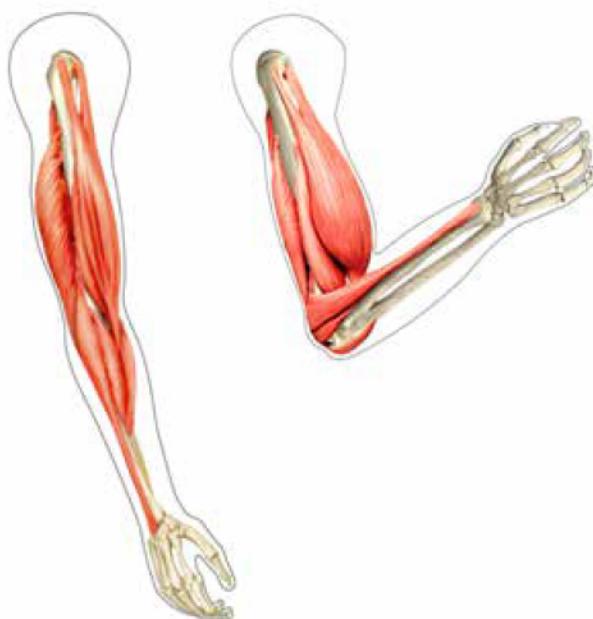
ДЕФИНИЦИЈА

Примаоци неуротрансмитера су протеини са улогом рецептора.



Синапса између две нервне ћелије

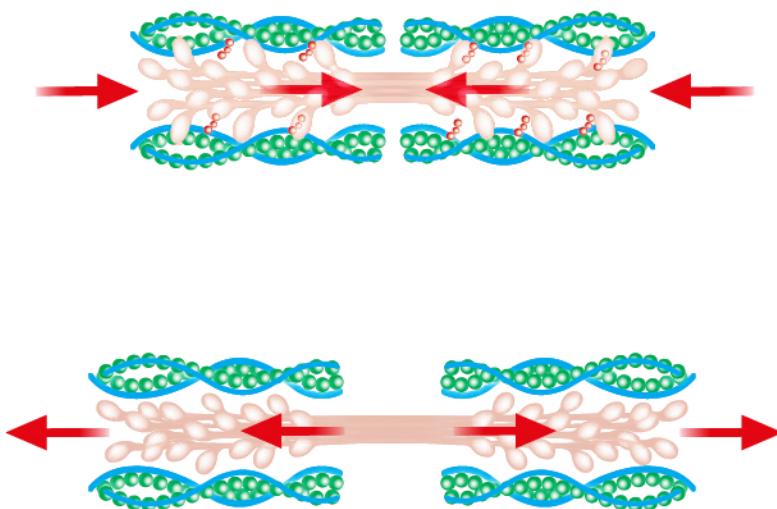
У мозгу постоји више од 20 преносилаца сигнала. Неки преносе сигнале за обављање покрета, други дају сигнал жлездама са унутрашњим лучењем да излуче хормоне, трећи регулишу расположење итд.



Контракција мишићног влакна

Контрактилност је способност скривања или скраћивања мишићне ћелије под утицајем неког надражја. Надражљивост је способност мишића да на различите дражи одговори на исти начин – **грчењем (контракцијом)**. Када мишићна ћелија прими надражјај из нервног система, долази до повлачења и скраћивања мишићних влакана у мишићној ћелији и њене контракције.

Контракција доводи до скраћивања мишића и повећања његове дебљине. Скелетни мишићи се никада потпуно не опусте, чак ни када мирују. Они су увек у стању извесне зграђености, напетости (тонуса), чиме се одржава њихова спремност за рад. Мишићи који се не користе губе тонус и постају млитави и слаби.



Повлачење или скраћивање мишићног влакна под утицајем неког надражјаја

Укратко

Особина нервне ћелије да на драж одговори стварањем надражaja назива се надражљивост. Најмања јачина дражи која изазива стварање надражaja назива се праг дражи. Надражaj се преноси кроз нервну ћелију у облику нервног импулса. Правац преношења нервног импулса је увек једносмеран: од кратких наставака – дендрита, преко тела нервне ћелије до дугог наставка – неурита, а затим са њега на следећу нервну ћелију. Место спајања две нервне ћелије назива се синапса. Синапса је место преласка надражaja са једне ћелије на другу. Особина нервних ћелија да проводе надражaj (нервни импулс) назива се проводљивост. Контрактилност је способност скупљања или скраћивања мишићне ћелије под утицајем неког надражaja. Надражљивост је способност мишића да на различите дражи одговори на исти начин – грчењем (контракцијом).

Питања и задаци

1. Заокружи слово испред тачне тврдње.

Својство нервне ћелије да проводи надражaj назива се:

- а) проводљивост,
- б) надражљивост,
- в) контрактилност.

2. Заокружи слово испред тврдње која је тачна.

Нервни импулс се преноси:

- а) од аксона, преко тела нервне ћелије и дендрита, до следеће нервне ћелије,
- б) од дендрита, преко тела нервне ћелије и аксона, до следеће нервне ћелије,
- в) од тела нервне ћелије, преко дендрита и аксона, до следеће нервне ћелије.

3. Допуни реченице уписујући речи које недостају.

Између нервних ћелија које чине _____ постоји простор, који се назива синаптичка пукотина.

Када _____ ћелија прими надражaj из нервног система, долази до скраћивања мишићних влакана у њој и до њене _____.

4. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна, или слово **H** уколико је нетачна.

Нервни импулс се кроз синаптичку пукотину преноси помоћу посебних хемијских једињења, названих посредници – неуротрансмитери. **T H**

Најмања јачина дражи која изазива стварање надражaja назива се праг надражaja.

T H

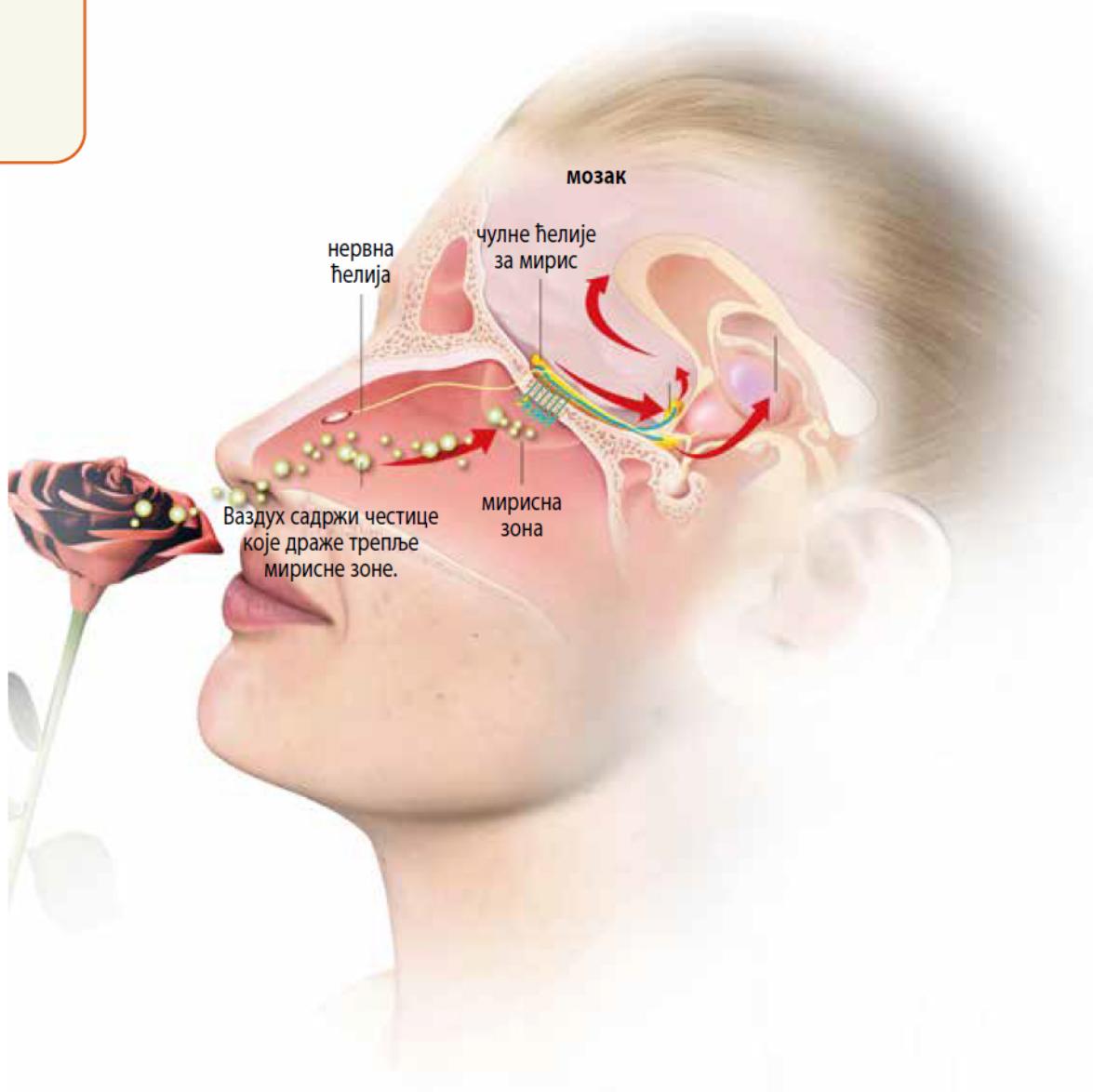
ЧУЛНО-НЕРВНИ СИСТЕМ

Кључни појмови

чулни органи
чулна ћелија
осећајни нерв
рецептор
нервни завршетак
механорецептор
терморецептор
хеморецептор
фоторецептор



Основни предуслов за опстанак неког организма јесте да је информисан о променама у спољашњој средини, али и у сопственом телу. Све те информације примају чулни органи у којима се **драж** преводи у **надражај**. Из њих се надражај даље прослеђује **осећајним нервима** до одговарајућих центара централног нервног система, где се ствара осећај слуха, вида, додира, мириза и др.



Драж и надражај

Чулне ћелије

Чулни органи или чула изграђени су од **чулних ћелија**, **осећајног нерва** и одговарајућег **центра** у централним нервном систему. Чулне ћелије имају улогу **рецептора** (пријемника), примају дражи. Поред чулних ћелија улогу рецептора могу да обављају и посебни **нервни завршетци** (нпр. за бол). **Дражи представљају сваку врсту промене у спољашњој средини** (температура средине, јачина светлости, звука...) **и у организму човека** (бол, жеђ, глад...).

Чулна ћелија може да прими само одређену врсту дражи: **механорецептори** примају механичку драж; топлотну драж примају **терморецептори**, **хеморецептори** примају хемијску, а светлосну драж примају **фоторецептори**.

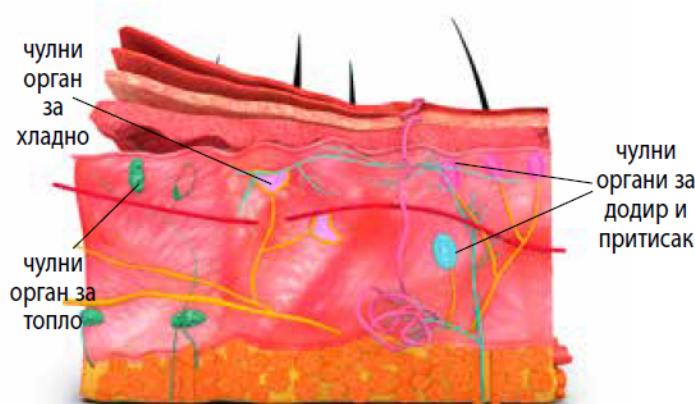
Разликујмо неколико група чулних органа: **чулни органи за механичке дражи** (чуло додира и притиска, чуло слуха и равнотеже), **чулни органи за промене температуре** (рецептори за топло и хладно), **чулни органи за хемијске дражи** (чула мириза и укуса) и **чуло вида** (прима светлосне дражи).

Чуло додира

Чулни органи могу се разликовати и према месту где се налазе у нашем организму. У кожи се налазе чулни органи преко којих осећамо топлоту (највише на уснама и лицу) или хладноћу (највише на леђима, грудима и око струка). Кожа на јагодицама прстију, длановима, врату и уснама богато је снабдевена нервним завршетцима или телашцима преко којих осећамо додир и притисак. Осим тога, у кожи и слузокожи се налазе и посебни нервни завршетци за осећај бола. У унутрашњим органима (бубрези, црева, крвни судови...) налазе се рецептори који примају дражи о променама у раду тих органа, њиховом истезању. Мишићи, њихове тетиве и зглобови садрже рецепторе помоћу којих се одређује положај тела у простору, врста и брзина покрета. Поред тога, глава представља део у коме су смештени чуло мириза, укуса, вида као и чуло слуха и равнотеже.



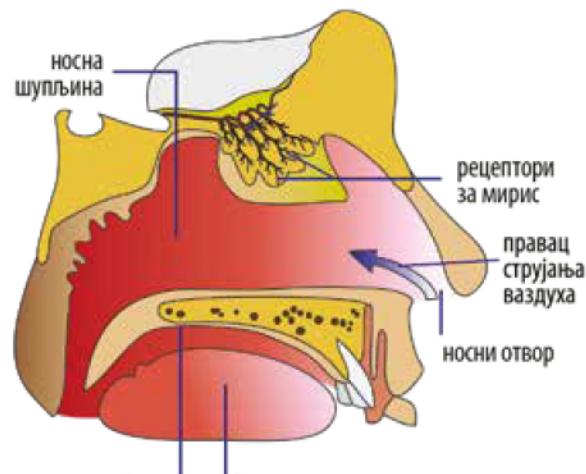
Врсте чулних ћелија



Чулни органи коже

Чуло мириза

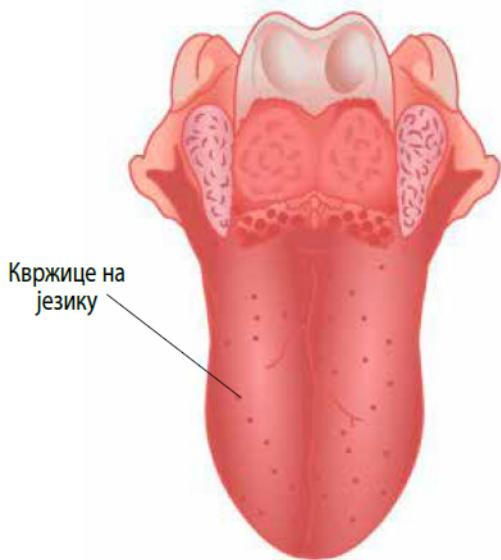
Рецептори чула мириза смештени су дубоко у слузокожи горњег дела носне дупље. Мириси су материје које испарају. Њихове ситне честице доспевају у влажну слузокожу носа и ту се растварају. Рецептор за мирис је у облику штапића који на једном крају има трепље, а другим крајем се наставља на осећајни нерв. Растворене мирисне честице надражују трепље рецептора за мирис и тај надражај се осећајним нервом преноси до мозга. Осетљивост мирисних ћелија се смањује под утицајем прахине и прехладе. Када смо прехлађени, нос је пун слузи па мирисне честице не допиру довољно дубоко да би доспеле до рецептора.



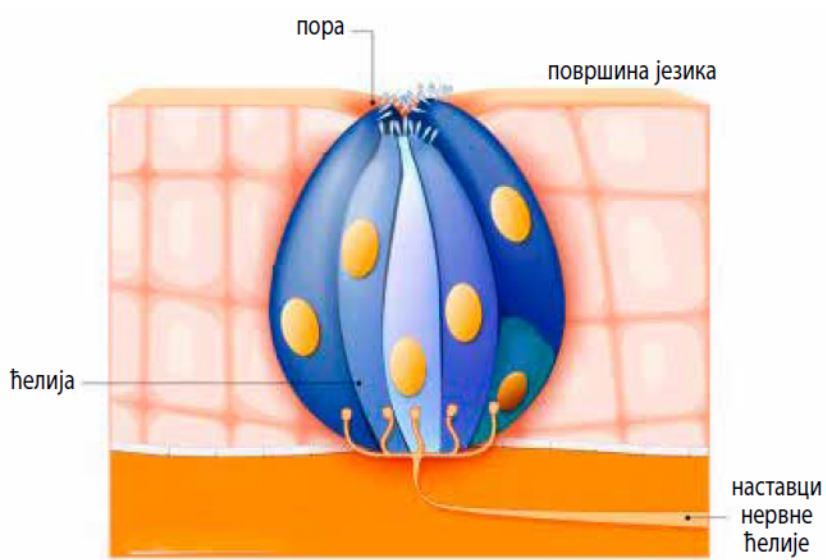
Чуло мириза и рецептори за мирис

Чуло укуса

Рецептори за укус се налазе у **квржицама** језика. Квржице се најбоље уочавају на врху, ивицама и дну језика, а има их и у усној дупљи и ждрелу. Када храна доспе у усну дупљу прво се помоћу пљувачке раствара па тек у тако раствореном стању делује на рецепторе за укус. Човек разликује пет основних укуса: слатко, слано, кисело, горко и укус умами, који региструје пријатност изазвану храном која је богата протеинима. За сваки од ових укуса постоје посебни рецептори распоређени на одређеним деловима језика. Врх језика је нарочито осетљив за слатко, његове ивице за кисело, дно језика за горко, док рецептора за слано има по читавој површини језика.



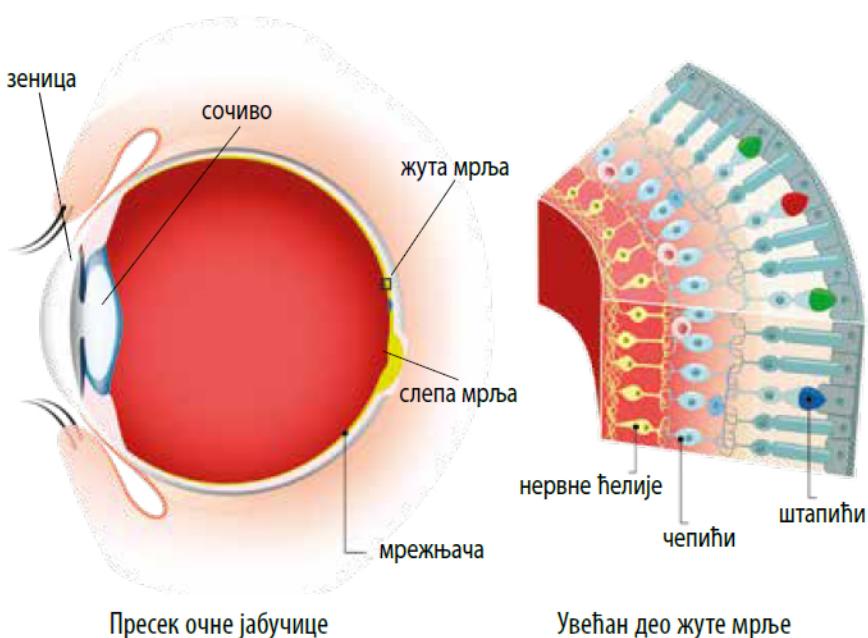
Чуло укуса



Чулне ћелије

Чуло вида

Светлосни зраци пролазе кроз провидне делове ока, преламају се и сабирају на мрежњачи, а на њој настаје слика посматраног предмета који је умањен и обрнут. **Мрежњача** је омотач који облаже унутрашњу површину очне јабучице. Садржи густо распоређене ћелије фоторецептори – **чепиће** и **штапиће**. Чепићи се налазе у **жутој мрљи** смештеној на задњем полу очне јабучице, на месту сабирања светлосних зрака. У њој се ствара јасан лик гледаног предмета и она омогућава распознавање боја (**централни вид**). Штапићи су смештени у осталим деловима мрежњаче и одређују видно поље (**периферни вид**). Захваљујући томе крећемо се у простору и видимо при слабој светlostи. Нервни продужеци чепића и штапића образују очни нерв. Место на коме он напушта очну јабучицу означеног је као **слепа мрља**, на њој нема фоторецептора. Очни нерви спроводе нервне импулсе из оба ока до потиљачног дела коре великог мозга, где у центру за вид настаје осећај вида. У можданим центрима мења се примљена слика посматраног предмета (умањеног и обрнутог) који видимо у величини и положају која одговара оригиналу који посматрамо.

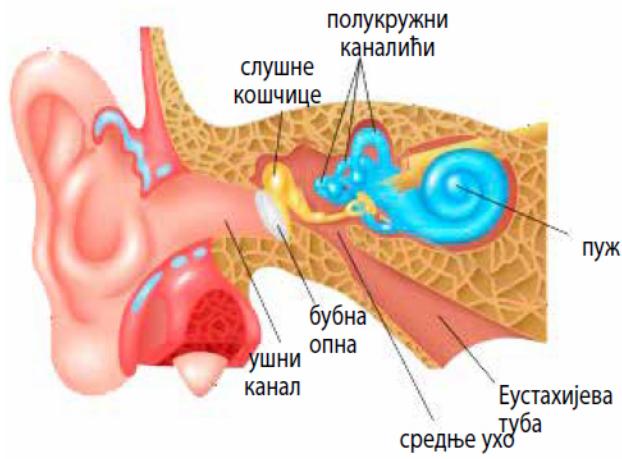


Пресек очне јабучице

Увећан део жуте мрље

Чуло слуха и равнотеже

Уши су смештене са стране главе како бисмо одредили смер из кога звук долази. Звук се простире кроз ваздух у виду таласа које сакупља **ушна школјка** и преко спољашњег **ушног канала** их доводи до **бубне опне**. Бубна опна почиње да трепери (вибрира) и то се преноси на **слуша кошчице**, а затим и на опну која одваја **средње ухо** од **унутрашњег уха**.



Чуло слуха и равнотеже

Треперењем те опне покреће се лимфа у пужу, што надражује длачице **рецептора за слух**. Са њих се надражај влакнima слушног нерва преноси до центра за слух у слепоочном делу коре великог мозга. Центри за слух великом брзином разврставају пристигле надражеје и упоређују их са звуцима које смо раније слушали и запамтили. Тада постајемо свесни шта смо чули и ако је потребно реагујемо како бисмо се заштитили.

Рецептори чула равнотеже (механорецептори) налазе се у полукуружним каналићима у унутрашњем уху, постављеним у три равни под углом од деведесет степени један у односу на други. Код человека и осталих сисара, поред три полукуружна каналића има и два мехура у којима су рецептори чула равнотеже. Каналићи су испуњени течношћу, а мехури садрже желатинозну супстанцу у коју су урођени кристали – зрица кречњака. При покрету главе или било ког другог дела тела, при промени брзине кретања долази до таласања течности (лимфе) у унутрашњем уху и полукуружним каналићима. Када се крећемо, течност у каналићима се таласа и помера ситне длачице са зидова канала. Надражај се преноси влакнima нерва за равнотежу до центра у мозгу где се спајају и чине целину са надражајима приспелим из чула вида. Постоје и кристали (отолити) који се са течношћу преливају и додају притисак. Тако мозак зна под којим смо углом нагнути и помаже нам да одржимо равнотежу. Одржавање равнотеже се у већини случајева одвија рефлексно, у чemu учествују центри у малом мозгу, кичменој и продуженој мождини, па их нисмо свесни.



Рецептори чула равнотеже налазе се у полукуружним каналићима.

Укратко

Информације о променама спољашње средине примају чулни органи у којима се драж преводи у надражај. Из њих се надражај даље прослеђује осећајним нервима до одговарајућих центара централног нервног система, где се ствара осећај слуха, вида, додира, мириза и др. Чулни органи или чула изграђени су од чулних ћелија, осећајног нерва и одговарајућег центра у централном нервном систему. Дражи представљају сваку врсту промене у спољашњој средини (температура средине, јачина светlostи, звука...) и у организму човека (бол, жеђ, глад...). Чулна ћелија може да прими само одређену врсту дражи: механорецептори примају механичку драж; топлотну примају терморецептори, хеморецептори примају хемијску, а светлосну драж примају фоторецептори. Разликујемо неколико група чулних органа: чулни органи за механичке дражи (чуло додира и притиска, чуло слуха и равнотеже), чулни органи за промене температуре (рецептори за топло и хладно), чулни органи за хемијске дражи (чула мириза и укуса) и чуло вида (прима светлосне дражи).

Питања и задачи

1. На који начин се организам информише о променама из спољашње средине?

2. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Чулни органи изграђени су од _____, _____ и одговарајућег _____ у централним нервном систему.

У чулне органе за механичке дражи спадају чуло _____ и притиска и чуло _____ и равнотеже.

Дражи представљају сваку врсту промене у _____ средини, и _____.

3. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна, или слово **H** уколико је нетачна

У кожи се налазе чулни органи преко којих осећамо топлоту или хладноћу. **T H**

Рецептори чула мириза смештени су у слузокожи доњег дела носне дупље.

T H

Рецептори за слан укус налазе се по читавој површини језика. **T H**

4. Заокружи слово испред тачне тврдње.

Јасан лик посматраног предмета ствара се у:

- слепој мрљи,
- жутој мрљи,
- на читавој површини мрежњаче.

5. Заокружи слово испред тачног одговора.

Рецептори чула равнотеже налазе се у:

- средњем уху,
- спољашњем ушном каналу,
- унутрашњем уху.

Биозабавник

- Без обзира на то да ли је мирис пријатан или није, на њега се брзо навикавамо, осим ако мирисна материја не изазива бол. Рецептори за мирис се брзо прилагођавају па се осећај мириса губи ако се количина мирисних честица у ваздуху не повећа. Међутим, ако се у ваздуху појави нов мирис, рецептори га одмах примају и мозак се обавештава о њему.
- Век трајања рецептора за укус је десет дана, после чега се стварају нови; рецептори за мирис имају нешто дужи век трајања, око два месеца.





ОРГАНИ ЧУЛА ДОДИРА, МИРИСА И УКУСА

Напомена

Поделите се у три групе с истим бројем ученика. Прва група испитује органе чула додира, друга група испитује положај чулних квржица за укус на језику, а трећа група испитује осетљивост на мирисе. Када све три групе заврше испитивање, свака група бира по једног ученика на коме ће поновити испитивање пред осталим ученицима.

РАСПОРЕД ТАЧАКА ЧУЛА ДОДИРА НА КОЖИ

Циљ вежбе

Утврђивање на којим деловима руке има највише тачака на којима осећамо додир (највише чулних телашица за додир и нервних завршетака)

Разумевање настајања осећаја додира

За вежбу је потребно припремити: коњску длаку, део гушчијег пера или длаку из четке за чишћење одеће, фломастер, свеску и лењир.

Напомена. – Поделите се у парове. Договорите се који ученик ће вршити испитивање чула, а који ће бити испитиван. Када се испитивање првог ученика заврши, можете да замените „улоге”.

Поступак

- На надланици ученика коме испитујеш осећај за додир, фломастером нацртај квадрат страница 1,5 см. Подели га на мање квадрате страница 1,5 mm. Квадрат подељен на мање квадрате нацртај и у свесци. Ради прегледног сагледавања резултата, у свесци нацртај већи квадрат страница 10 см.
- Длаком додируј површину коже у сваком малом квадрату и утврди да ли се у њему налазе тачке осетљиве на додир (да ли испитивани ученик осећа додир).
- Сваку тачку у којој је испитивани ученик осетио додир длаке, обележи у одговарајуће мале квадрате у свесци, уписивањем знака +.
- Понови поступак на јагодици прста и на кожи изнад лакта.

Приказ резултата и дискусија

У табели обележи тачке у којима је испитивани ученик осетио додир, уписивањем знака +.

Дискутуј са другим ученицима о разликама у броју тачака на којима су испитивани ученици осетили додир длаке или пера, на различитим местима на кожи.

Објасни како настаје осећај додира.

	Надланица	Јагодица палца	Надлактица
Ученик 1			
Ученик 2			

Дискутуј са другим ученицима о биолошком смислу различитог распореда тачака чула додира на разним деловима коже.

Закључак и дискусија



ОСЕТЉИВОСТ НА МИРИСЕ

Циљ вежбе

Испитање осетљивости чула мириза код ученика

Разумевање настајања осећаја мириза

За вежбу је потребно припремити: пластичне чаше, парфем са мирисом руже, етарска уља разних биљака: рузмарина, лаванде, нане, мајчине душице, затим нафтилин, сирће итд.

Поступак

1. Вежи очи свом другу или другарици, којем испитујеш осетљивост чула мириза.
2. Чашу са одређеном мирисном материјом држи у нивоу његовог/њеног носа, најпре на растојању од 1m, а затим је постепено приближавај.
3. Забележи у см удаљеност на којој је испитивана особа осетила и/или препознала мирис.

Приказ резултата и дискусија

Попуни табелу:

Име ученика					
Удаљеност					

Дискутуј са другим ученицима о томе да ли су сви људи подједнако осетљиви на мирисе.

Објасни како настаје осећај мириса.

Закључак и дискусија



Осетливост на мирице

РЕФЛЕКСИ И РЕФЛЕКСНИ ЛУК

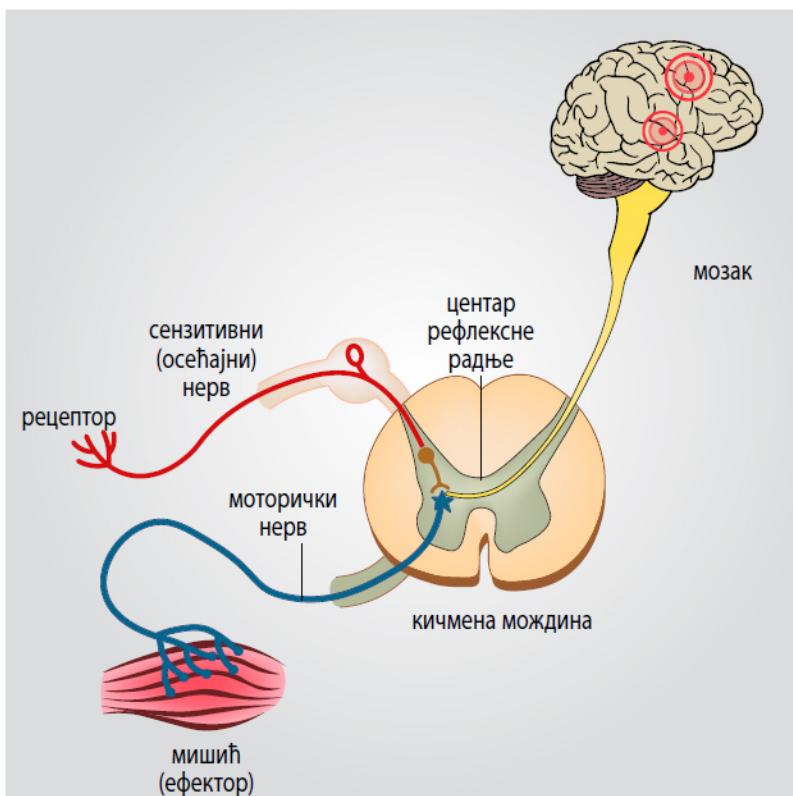
КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

- рефлекс
- рефлексни лук
- рецептор
- сензитивни нерв
- центар рефлексне радње
- ефектор
- безусловни рефлекс
- условни рефлекс



Ако се човек случајно опече или убоде, помериће руку или повређени део тела, пре него што постане свестан да се то дододило. Такви покрети који се дешавају без учешћа воље називају се **рефлексни** (автоматски) **покрети**, или само **рефлекси**. **Рефлекси настају као реакција организма на дејство дражи**. Пут који надражај пређе од места дејства дражи преко осећајних нерава, до сиве масе кичмене мождине, преко покретачких нерава до мишића назива се **рефлексни лук**.

Делови рефлексног лука су: **рецептор** (пријемник дражи), **сензитивни (осећајни) нерв**, **центрар рефлексне радње** у кичменој мождини, моторички (покретачки нерв) и **ефектор** (орган који изводи радњу). Центри рефлексних лукова се налазе у сивој маси кичмене мождине.



Рефлексни лук

Рефлексни покрети имају велики значај у животу. Многи животни процеси у телу (рад срца, дисање, лучење жлезда, кијање...) одвијају се рефлексно, без учешћа воље и без контроле великог мозга.

То су **урођени** или **безусловни рефлекси**. Њихова улога је у одржавању основних животних функција и одбрана организма. Све научене радње и покрети јесу **условни рефлекси**. Условни рефлекси су важан облик учења и стварају се током живота, уз учешће коре великог мозга. То су научене реакције и зависе од искуства, од односа организма са средином, као и од односа са другим јединкама.

Имам идеју



Условни рефлекси су стечени рефлекси (нису присутни на рођењу), који настају и нестају током живота. Развијају се на неку условну драж која се више пута понови непосредно пре деловања неке безусловне дражи, нпр. безусловна драж за лучење пљувачке је присуство хране у усној дупљи, док је условна драж реч „лимун“ на коју особа лучи пљувачку. Истражи још неке примере условних рефлекса.

Укратко

Покрети који се дешавају без учешћа воље називају се рефлексни (автоматски) покрети, или само рефлекси. Рефлекси настају као реакција организма на дејство дражи. Пут који надражај пређе од места дејства дражи преко осећајних нерава, до сиве масе кичмене мождине, преко покретачких нерава до мишића назива се рефлексни лук. Делови рефлексног лука су: рецептор (пријемник дражи), сензитивни нерв, центар рефлексне радње у кичменој мождини, покретачки нерв и ефектор (орган који изводи радњу). Центри рефлексних лукова се налазе у сивој маси кичмене мождине. Рад срца, дисање, лучење жлезда, кијање, одвијају се рефлексно, без учешћа воље и без контроле великог мозга. То су урођени или безусловни рефлекси. Њихова улога је у одржавању основних животних функција и одбрана организма. Све научене радње и покрети јесу условни рефлекси.

Питања и задаци

- Објасни разлику између урођених и условних рефлекса.

- Објасни зашто су рефлекси значајни у свакодневном животу.

- Заокружи слово **Т** уколико је тврдња тачна, или слово **Н** ако је тврдња нетачна.

Центри рефлексних лукова се налазе у белој маси кичмене мождине. **Т Н**

Рефлекси настају као реакција организма на дејство дражи. **Т Н**

Рад срца, дисање, лучење жлезда, кијање и др. одвијају се рефлексно, без учешћа воље и без контроле великог мозга. **Т Н**



ПАТЕЛАРНИ РЕФЛЕКС

НАУЧИЋЕШ

Лагани ударац у тетиву, испод чашице колена изазива рефлексни трзај ноге и затезање бутног мишића – пателарни рефлекс.
Пателарни рефлекс нам помаже да автоматски одржавамо равнотежу док ходамо.



Циљ вежбе

Изазивање пателарног рефлекса код испитиваних ученика
Разумевање рефлексног лука на примеру пателарног рефлекса

За вежбу је потребно припремити: столице

Поступак

Поделите се у парове. Један ученик у пару испитује пателарни рефлекс другом ученику у пару, а затим треба да замене „улоге”.

Ученик којем се испитује пателарни рефлекс треба да седне на столицу и пребаци ногу преко ноге. Други ученик треба да га удари (не превише јако) ивицом длане по тетиви пребачене ноге, испод чашице на колену.

Приказ резултата и дискусија

Дискутуј са осталима о реакцијама испитаних ученика.

Објасни зашто је дошло до рефлексног трзаја ноге.

Описи шта се д догодило у телу од момента када си ивицом длане ударио тетиву до момента када је испитивани ученик померио ногу?

Која је биолошка улога пателарног рефлекса?

Закључак и дискусија



РЕФЛЕКС ОКА

Циљ вежбе

Изазивање рефлекса ока код испитиваних ученика

Разумевање рефлексног лука на примеру рефлекса ока

За вежбу је потребно припремити: столице, мобилни телефон са батеријском лампом

Поступак

Поделите се у парове. Један ученик испитује рефлексе ока другом ученику, а затим треба да замене „улоге”. Ученик којем се испитују рефлекси ока треба да седне на столицу.

Други ученик који врши испитивање треба да:

1. брзим покретом приближи руку оку на око 2 dm испитиваног ученика;
2. ученику којем се испитују рефлекси осветли око батеријском лампом.

Напомена. – Водити рачуна да не дође до повреда!

Приказ резултата и дискусија

Дискутуј са осталим ученицима о реакцијама ученика којима се испитује рефлекс.

Објасни зашто је код ученика којем си испитивао рефлекс дошло до рефлексног затварања капака ока када си брзим покретом принео руку његовом оку.

Објасни зашто су се ученику којем си испитивао рефлексе зенице сузиле када си му осветлио око батеријском лампом.

Која је биолошка улога рефлекса ока?

Закључак и дискусија

ПОРЕМЕЋАЈИ ФУНКЦИЈЕ ЕНДОКРИНОГ СИСТЕМА, НЕРВНОГ СИСТЕМА И ЧУЛА

Кључни појмови



акромегалија
дијабетес
Базедовљева болест
Адисонова болест
менингитис
дечја парализа
беснило
мултипла склероза
душевне болести
стрес
прехлада
кијавица
кратковидост
далековидост
далтонизам
глауком
глувоћа
морска болест

Поремећаји функције ендокриног система

Поремећаји у раду жлезда са унутрашњим лучењем могу бити узрок разних оболења.

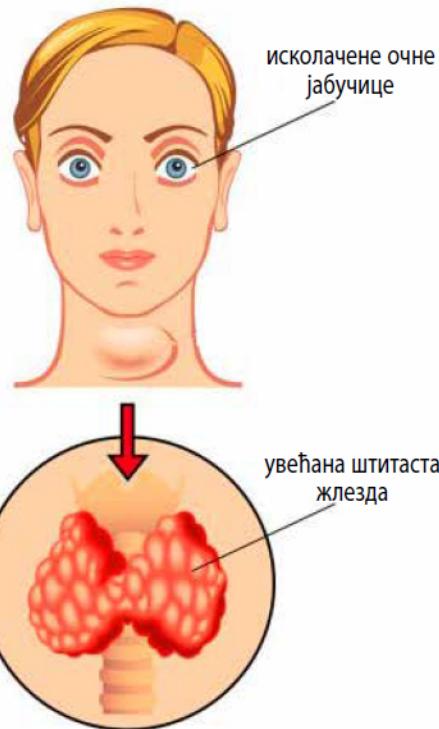
Прекомерно лучење хормона хипофизе у детињству доводи до циновског раста, а мањак до патуљастог раста. Појачано лучење хормона раста и након завршетка растења доводи до болести **акромегалије**. Код оболелих се прекомерно увећавају шаке, уши, нос и др.

Уколико штитаста жлезда појачано лучи хормоне настаје **Базедовљева болест**. Ову болест прате мршављење, убрзан рад срца, појачан апетит, дрхтање руку, узнемиленост. Понекад је изражена исколаченост очних јабучица.

Када панкреас не излучује довољне количине хормона инсулина, ниво шећера у крви се повећава. Тада шећер пролази кроз бубреже, излучује се путем мокраће, а организам га не користи.



Циновски и нормалан раст



Шака здраве особе и особе која болује од акромегалије

Последице појачаног лучења штитне жлезде

Тако настаје шећерна болест (**дијабетес**). Човек оболео од ове болести има прекомеран осећај жеђи и глади, излучује велику количину мокраће и губи телесну масу.

При смањењу или престанку лучење хормона коре надбubrežних жлезда настаје тешко оболење – **Адисонова болест**. Оболели имају бронзану боју коже, низак притисак.

За лечење поремећаја рада жлезда са унутрашњим лучењем углавном се примењују хормони.

Поремећаји у функцији нервног система

Функционисање нервног система може бити нарушено услед различитих узрока и тада настају поремећаји који могу бити трајног карактера.

Запаљење мозданих опни заразно је оболење које изазивају бактерије и вируси. Уколико се упала прошири на моздано ткиво настаје **запаљење мозга** (енцефалитис), чији су симптоми јака главобоља, повраћање, висока температура, укочен врат.

Дечја парализа је заразна болест проузрокована вирусом који напада сиву масу кичмене мождине. У неким случајевима захвата делове централног нервног система који садрже бели, мијелински омотач. Последице су трајна одузетост неких делова тела. Ова болест је ретка захваљујући обавезној вакцинацији.

Беснило је оболење дивљих и домаћих животиња проузроковано вирусом. Преноси се преко пљувачке заражене животиње, најчешће уједом. Уколико се заштитом (вакцином или серумом) не спречи појава болести, исход је увек смртоносан.

Мултипла склероза (МС) представља болест код које имуни систем човека препознаје као страна тела делове централног нервног система с омотачем око нерава (мијелински омотач). Као резултат тога стварају се антитела против сопственог централног нервног система, чиме се оштећује мијелински омотач, а то онемогућава спровођење надражaja, па је кретање болесника отежано. МС најчешће настаје код млађих особа, око 30. године живота, и то чешће код жена, а веома ретко се може откристи и код деце.



Пас и лисица могу да пренесу беснило на човека.

Душевне болести имају различите узроке и одликују се неуобичајеним реакцијама нервног система.

Стрес је свака неприлагођена, лоша реакција организма, која настаје као резултат покушаја прилагођавања организма на неки изненадан, непријатан утицај, а манифестије се психичком и телесном патњом.

Поремећаји функције чула мириза и укуса



Уколико нам је слузокожа носа сува, не можемо да осетимо мирис. Теже осећамо мирис када нам је нос препун слузи, када смо **прехлађени**.

Иако чуло укуса нормално функционише, кад добијемо **кијавицу** имамо утисак да је храна безукусна. Многи осећаји за укус потичу, у ствари, из чула мириза. Приликом гутања и жвакања хране мирис стиже из усне дупље до рецептора у носу. Чак 80% укупног доживљаја приликом узимања хране допринос је чула мириза. Када затворимо носне отворе, онда мање осећамо непријатан укус.

Узимање врелих јела и напитака, јаких зачина, разних хемикалија, алкохола, дрога, удисање дуванској дима и слично, доводи до смањене осетљивости или чак до потпуног губитка чула укуса.

Прехлађена особа

Поремећаји у функцији чула вида

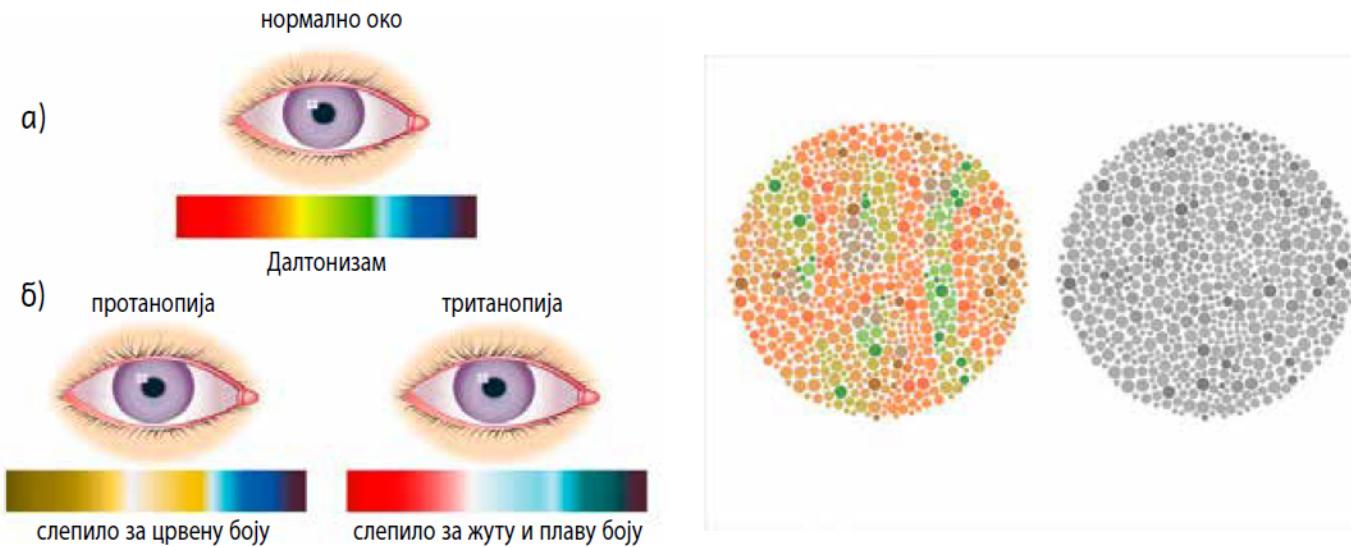
Кратковидост је мана ока, због које се нејасно виде удаљени објекти. Очна јабучица је у овом случају издужена, а светлосни зраци се секу испред мрежњаче и расипају се, те је слика нејасна. Овај недостатак се решава помоћу наочара са издуబљеним стаклима или сочивима.



Нормалан вид



Кратковидост

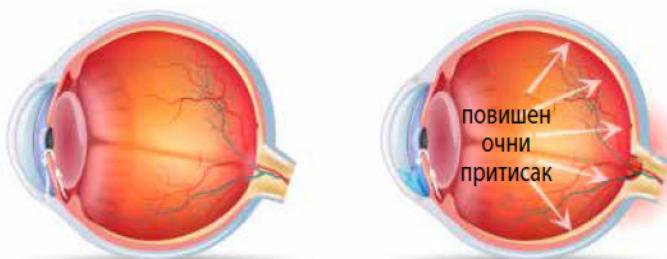


а) Протонопија – слепило за црвену боју б) и Тританопија – слепило за жуту и плаву боју

Далековидост је мана ока, због које око не види јасно блиске објекте. Очна јабучица је краћа па се зраци секу иза мрежњаче. Овај проблем се решава ношењем наочара са испупченим стаклима.

Далтонизам је наследна мана ока која се чешће испољава код мушкараца него код жена. Далтонисти најчешће не разликују црвену и зелену или плаву и жуту боју (делимично слепило за боје). У веома ретким случајевима може да се јави и потпуно слепило за боје. Особе тада свет виде као црно-бели.

Глауком је повишен притисак у оку. Уколико се болест не лечи, долази до изумирања очног нерва. Глауком се лечи лековима или хирушким захватом.



Изглед здравог ока

Глауком

Поремећаји у функцији чула слуха и равнотеже

Глувоћа (глухоћа) представља здравствени поремећај који се огледа у делимичној или потпуној немогућности слушног система да преноси надражаје. Глувоћа може бити узрокована наследним факторима, повредама или разним оболењима. Губитак слуха се може јавити у једном или оба ува. Уколико се код људи јави у раном животном добу, може утишати на способност учења говора, па се такве особе називају глувонемима и обично захтевају посебан третман. Губитак слуха може да буде привремен или трајан. Губитак слуха може бити узрокован бројним факторима, укључујући: генетику, старење, излагање буци, неке бактеријске или вирусне инфекције. Под дуготрајним утицајем буке долази до оштећења рецептора и нервних влакана у унутрашњем уху.



Морска болест

Вожња бродом, авionom или аутомобилом може довести до поремећаја у раду чула равнотеже, који се назива **морска болест**. Праћена је мучнином и повраћањем. Може се спречити узимањем лекова против мучнине пред само путовање.

Укратко

Поремећаји у раду жлезда са унутрашњим лучењем могу бити узрок разних оболења ендокриног система. Прекомерно лучење хормона хипофизе у детињству доводи до циновског раста, а мањак до патуљастог раста. Појачано лучење хормона раста и након завршетка растења доводи до болести акромегалије. Уколико штитаста жлезда појачано лучи хормоне, настаје Базедовљева болест. Када панкреас не излучује довољне количине хормона инсулина, ниво шећера у крви се повећава и настаје дијабетес (шећерна болест). Функционисање нервног система може бити нарушено различитим узроцима и тада настају поремећаји који могу бити трајног карактера: запаљење мажданих опни, запаљење мозга, дечја парализа, беснило, мултипл склероза, душевне болести и стрес. Поремећаји у функцији чула вида могу изазвати кратковидост, далековидост, далтонизам и глауком. Поремећаји у функцији чула слуха и равнотеже су глувоћа и морска болест.

Питања и задаци

1. Услед поремећаја рада жлезда с унутрашњим лучењем могу се развити нека оболења. Повежи сваки од датих назива оболења с поремећајем у лучењу хормона жлезде који то оболење изазива.

акромегалија

појачано лучење хормона хипофизе

Базедовљева болест

смањено лучење хормона панкреаса

дијабетес

појачано лучење хормона штитасте жлезде

2. Заокружи слово **T** уколико је тврђња тачна, или слово **H** ако је нетачна.

Глувоћа може бити узрокована наследним факторима, повредама или разним оболењима. **T H**

Далтонизам (слепило за боје) јесте наследна мана ока која се чешће испољава код жена него код мушкараца. **T H**

Запаљење мажданих опни (менингитис) је наследна болест. **T H**

Стрес је свака неприлагођена реакција организма која настаје као резултат покушаја прилагођавања организма на неки изненадан, непријатан утицај. **T H**

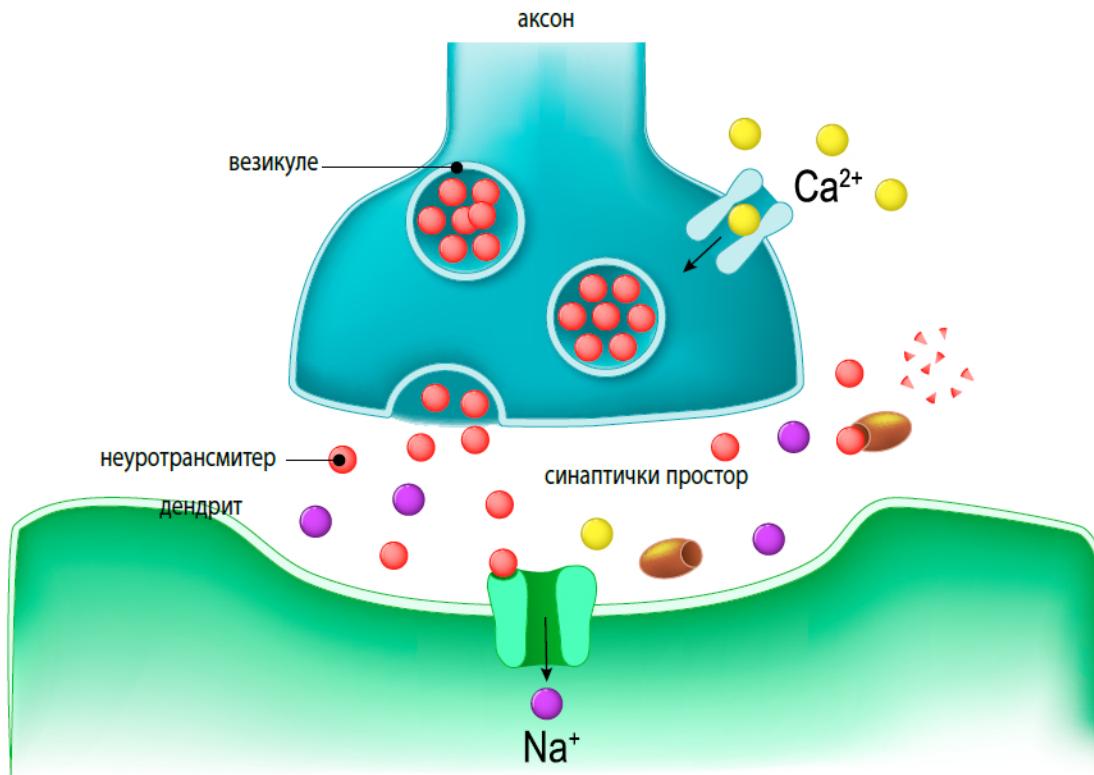
3. Упореди одлике мана ока, кратковидости и далековидости. Одговор напиши у свесци.

НЕУРОТРАНСМИТЕРИ, НЕРВНИ ИМПУЛСИ, ДРАЖ И НАДРАЖАЈ

Неуротрансмитери су хемијске супстанце мале молекулске масе које преносе сигнале с једне надражене ћелије на другу. Стварају се директно у нервном завршетку и складиште у везикулама. Они се излучују у простор синаптичке пукотине када до краја нервног завршетка стигне **нервни импулс**. Неуротрансмитери могу да изазову нови нервни импулс у суседној нервној ћелији или контракцију мишићне ћелије.

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

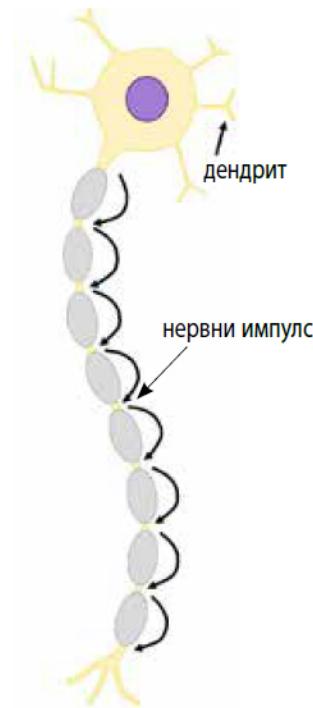
драж
надражај
неуротрансмитери
нервни импулс
синаптичке везикуле



Неурон и неуротрансмитери.

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о дражи и надражају.

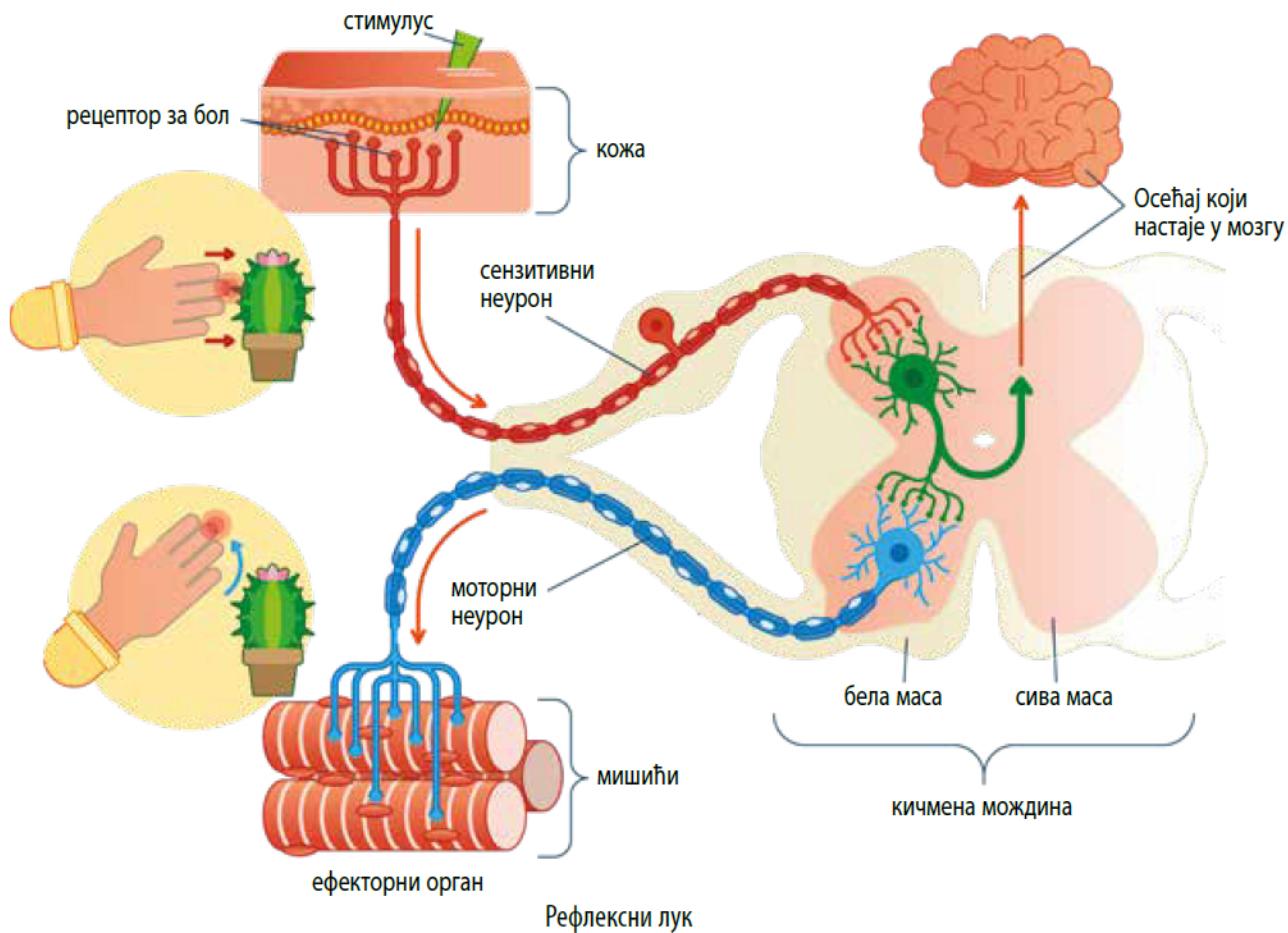


Нервне ћелије спроводе нервни импулс.

Неуротрансмитери су активни само кратко време које се мери у милисекундама, а онда бивају уклоњени различитим механизмима.

Деловање дражи у нервној ћелији изазива стварање **надражаја**.

Нервне ћелије су надражљиве и стварају нервни импулс или **акциони потенцијал**. Нервни импулс је биоелектрична појава. Брзина провођења импулса је веома велика и може да износи 120 m/s у дугим наставцима који доводе надражај до скелетних мишића.



Укратко

Нервна ћелија има способност да одговори на дражи. Деловање дражи у нервној ћелији изазива стварање надражја. Неуротрансмитери су трансмитери мале молекулске масе који брзо делују. Синтетишу се директно у нервном завршетку и складиште у везикулама.

Питања и задаци

1. Објасни шта је драж, а шта надражљивост.

2. Заокружи слово испред тачне тврдње.

Брзина провођења нервног импулса је:

- 120 mm/s,
- 120 km/s,
- 120 m/s.

3. Заокружи слово **T** уколико је тврдња тачна, или слово **H** ако је нетачна.

Нервни импулс је физичка појава. **T H**

Неуротрансмитери се излучују у простор синапсе када до краја нервног завршетка стигне нервни импулс. **T H**

ХОМЕОСТАЗА

Хомеостаза је одржавање оптималних услова унутрашње средине организма упркос променама спољашње средине. Она одржава независност организма од спољашње средине и услов је његовог опстанка.

Организам одржава хомеостазу за температуру, концентрацију глукозе у крви, pH вредност (киселост организма). У организму човека, стално долази до промене у унутрашњој средини. Када поједемо чоколаду или попијемо чашу сока, ниво глукозе у крви расте. Наш организам треба да буде способан да препозна ту промену и супротстави јој се. Хомеостаза управо зависи од те способности нашег организма.

Хомеостаза се одржава на нивоу организма, органа и ћелија. Хомеостаза на свим нивоима је кључна за одржавање нормалног функционисања читавог организма. Нарушена хомеостаза може довести до болести.

Код **ендотермних организама** (птица и већине сисара) хомеостаза се одржава на нивоу целог организма. Тако ти организми имају сталну температуру тела независно од температуре спољашње средине, производе сопствену топлоту. Када се ендотермна животиња налази у средини са низом температуром од њене телесне температуре, она чини напоре да спречи одавање топлоте. Скупљањем тела животиња се труди да смањи површину тела која је изложена ниској температури. Рефлексним сужавањем крвних судова у кожи, крв се из коже повлачи у дубље делове и на тај начин организам спречава одавање топлоте преко крви. Када је температура спољашње средине ниска, организам реагује повећавањем процеса сагоревања, а тиме и до појачаног стварања топлоте у унутрашњим органима, пре свега у јетри. Поред

КЉУЧНИ ПОМВОИ

хомеостаза
ауторегулација
механизам негативне
повратне спрете
механизам позитивне
повратне спрете



Ендотермни организми



Ектотермни организми



тога долази и до вольног или безвольног (рефлексног) појачавања активности скелетних мишића (дрхтања) и стварања топлоте. Од вольних радњи код животиња се запажа убрзано кретање, а од рефлексних радњи дрхтање мишића трупа. Све ово доводи до стварања веће количине топлоте. Код **ектотермних организама** (бескичмењака, риба, водоземаца и гмизаваца) температура тела зависи од температуре спољашње средине. Ектотерми се штите од прегревања склањањем на хладна и сеновита места, док додатну топлоту добијају сунчањем. Екстремне температуре подносе падањем у зимски или летњи сан.

Хетеротермни организми (слепи миш, мрмот, јеж...) могу да стварају топлоту у свом телу, али немају способност да регулишу телесну температуру. Када је температура спољашње средине ниска, физиолошки процеси у овим организмима се успоравају. Тада је њихова телесна температура само неколико степени виша од спољашње температуре.

У желуцу се одржава стална киселост (рН вредност), која се разликује од киселости у другим организма. Свака ћелија одржава сталну концентрацију јона која је различита од one у околној међућелијској течности.

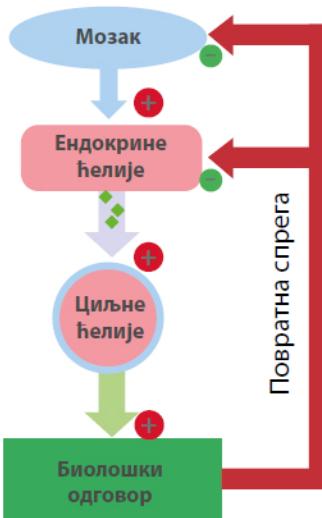
Када ћелија, орган или систем органа аутоматски подешавају своју активност (биолошке процесе), односно када могу сами себе да регулишу, то називамо ауторегулација. Она је важна за хомеостазу.

Регулисање хомеостазе могуће је путем механизма повратне спрете, који може бити **механизам негативне повратне спрете** и **механизам позитивне повратне спрете**.

Негативна повратна спрена

Овај механизам се супротставља стимулусу (дражи) који га покреће, увек је негативан, коригује промене и чува сталност средине.

На пример, ако је температура тела човека виша од 37°C , механизам негативне повратне спрете деловаће тако да се температура врати на нормалну вредност (до 37°C). Високу телесну температуру прво региструју рецептори (нервни завршеци у кожи), а затим се надражај из њих преноси до центра за регулацију температуре у мозгу. У центру се обрађују информације и шаљу до ефектора, као што су знојне жлезде.



Рад ендокриног система почива на механизму повратне спрете и то у највећој мери **НЕГАТИВНЕ ПОВРАТНЕ СПРЕГЕ**.

Механизма повратне спрете



Висока температура

Знојне жлезде излучују зној, чиме се телесна температура се снижава.

Позитивна повратна спрега

Овај механизам још више повећава сваку промену у организму.

Згрушавање крви код повреда пример је позитивне повратне спреге. Када је крвни суд повређен, крвне плочице ослобађају активне материје које привлаче нове крвне плочице да се окуне на место повреде. Крвне плочице на тај начин стварају крвни чеп и затварају крвни суд.



Згрушавање крви код повреда

Укратко

Хомеостаза је одржавање оптималних услова унутрашње средине организма упркос променама спољашње средине. Она одржава независност организма од спољашње средине и услов је његовог опстанка. Организам одржава хомеостазу за температуру, концентрацију јона у крви, концентрацију глукозе у крви, pH вредност и многе друге. Хомеостаза се одржава на нивоу организма, органа и ћелија. Хомеостаза на свим нивоима је кључна за одржавање нормалног функционисања читавог организма. Нарушена хомеостаза може довести до болести. Када ћелија, орган или систем аутоматски подешавају своју активност (биолошке процесе), односно када могу сами себе да регулишу, то називамо ауторегулација. Она је важна за хомеостазу. Регулисање хомеостазе је могуће путем механизма повратне спреге, који може бити механизам негативне повратне спреге и механизам позитивне повратне спреге.

Питања и задаци

- Заокружи слово Т ако је тврдња тачна, а слово Н ако је нетачна.

Способност ћелије, органа или система да аутоматски подешавају своју активност (биолошке процесе) назива се ауторегулација. **T H**

Одржавање хомеостазе обично се заснива на механизму негативне повратне спреге. **T H**

Хомеостаза се одржава само на нивоу ћелија. **T H**

- На примерима објасни како је могуће регулисати хомеостазу путем механизама негативне и позитивне повратне спреге.

ФОТОСИНТЕЗА

Задатак



Подсети се шта си до сада научио/научила о фотосинтези. Објасни зашто је процес фотосинтезе услов живота свих живих бића на нашој планети. Одговор напиши у свесци.

Кључни појмови

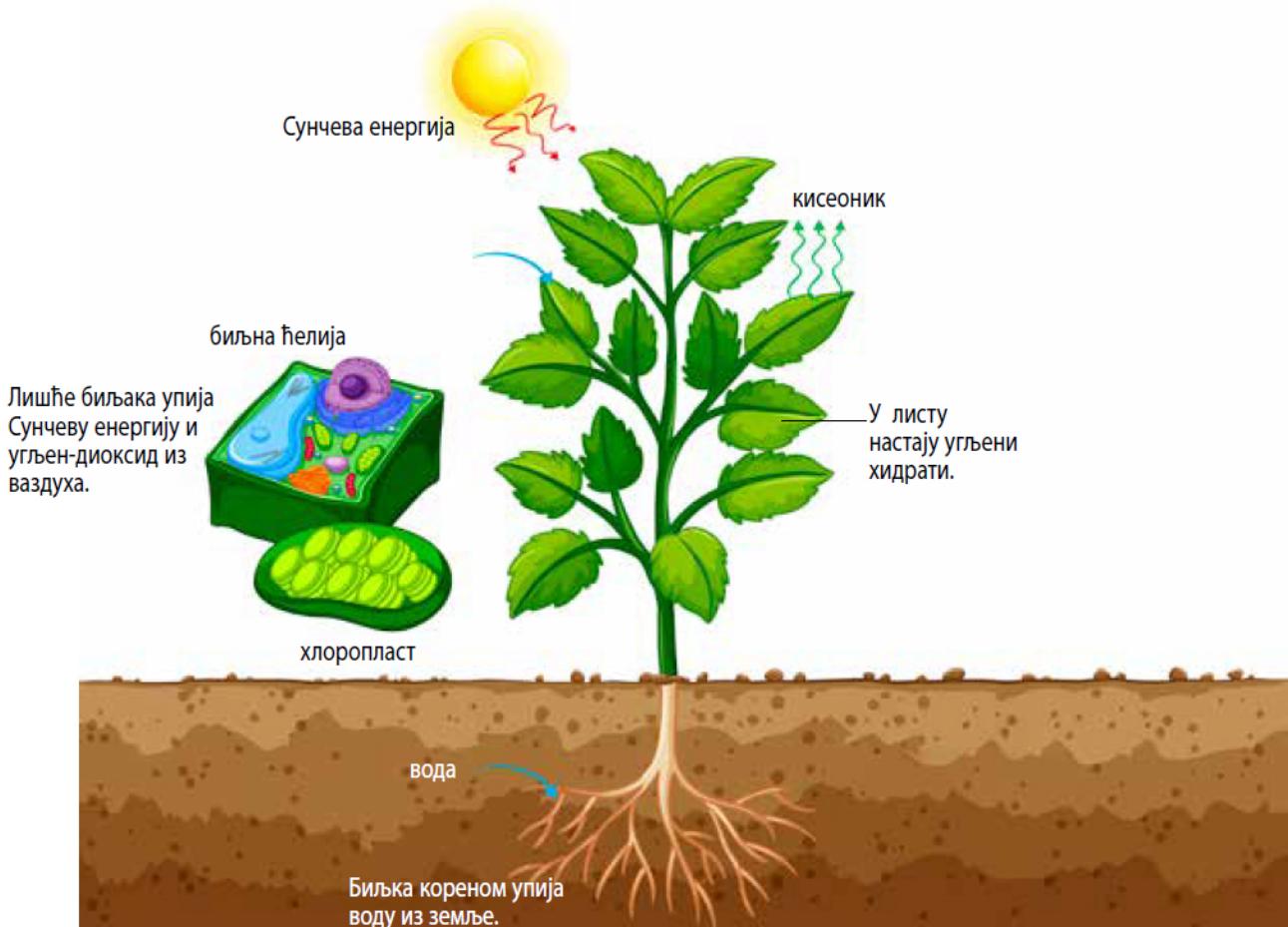
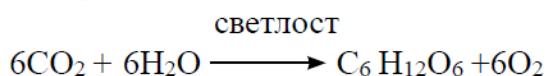
фотосинтеза
светла фаза фотосинтезе
тамна фаза фотосинтезе



Фотосинтеза је процес у којем аутотрофни организми (биљке, мозрелене бактерије и алге) из неорганских једињења (угљен-диоксида и воде), помоћу Сунчеве енергије и зеленог пигмента хлорофиле синтетишу органска једињења – угљене хидрате.

У процесу фотосинтезе долази до претварања Сунчеве енергије у хемијску енергију органских једињења.

Општа једначина фотосинтезе:



Фотосинтеза

Неке реакције се одигравају у присуству светлости и чине **светлу фазу фотосинтезе**. За друге реакције светлост није неопходна и оне чине **тамну фазу фотосинтезе**.

У светлој фази пигмент хлорофил апсорбује светлост, долази до претварања светлосне енергије у хемијску енергију, ствара се једињење богато енергијом – и ослобађа се кисеоник. У тамној фази фотосинтезе долази до уградње угљен-диоксида у органска једињења (угљене хидрате).

Органске материје настале у фотосинтези у листу транспортују се проводним ткивом-флоемом у друге делове биљке, навише у пупољке и плодове наниже, у корен, кртоле, луковице итд.

На интензитет фотосинтезе утичу грађа листа, бројност листова, количина хлорофила у листовима, интензитет светлости и количина угљен-диоксида. Ако се повећава интензитет светлости и концентрација угљен-диоксида, и интензитет фотосинтезе ће се повећавати до одређене границе.

На фотосинтезу утичу и температура и снабдевеност биљке водом и минералним материјама.

Укратко

Фотосинтеза је процес у којем биљке, модрозелене бактерије и алге из неорганских једињења (угљен-диоксида и воде) помоћу Сунчеве енергије синтетишу органска једињења – угљене хидрате. У процесу фотосинтезе долази до претварања Сунчеве енергије у хемијску енергију органских једињења. Неке реакције се одигравају на светлости и чине светлу фазу фотосинтезе. За друге реакције светлост није неопходна и оне чине тамну фазу фотосинтезе. На интензитет фотосинтезе утичу грађа листа, бројност листова, количина хлорофила у листовима, интензитет светлости и количина угљен-диоксида.

Питања и задаци

- Заокружи слово **Т** ако је тврђња тачна, а слово **Н** ако је нетачна.

У светлој фази пигмент хлорофил апсорбује светлост, долази до претварања светлосне енергије у хемијску енергију, ствара се једињење богато енергијом и ослобађа се кисеоник. **Т Н**

Органске материје настале у листу током процеса фотосинтезе транспортују се проводним ткивом – ксилемом у друге делове биљке. **Т Н**

Ако се повећава концентрација угљен-диоксида, и интензитет фотосинтезе ће се повећавати до одређене границе. **Т Н**

- Напиши општу формулу фотосинтезе.
-

- Заокружи слово испред тачне тврђње.

Угљен-диоксид се уградњује у органска једињења (угљене хидрате) у току:

- читавог процеса фотосинтезе,
- светле фазе фотосинтезе,
- тамне фазе фотосинтезе.



ЗАВИСНОСТ ФОТОСИНТЕЗЕ ОД УСЛОВА СРЕДИНЕ

Циљ вежбе

Утврђивање утицаја услова спољашње средине на процес фотосинтезе

За вежбу је потребно припремити: три стаклене флаште запремине 1 l, три стаклена цеви савијене у облику Ћириличног слова П (ако у кабинету за биологију немате стаклена цеви, можете их направити од сламчица које имају савитљиви део), три чаше, три запушача за флаште од стиропора (направите сами) или плуте, сода-вода, вода из чесме и три алге које се користе за акваријум (треба да буду исте величине), мобилни телефон или фото-апарат.

ЗАВИСНОСТ ФОТОСИНТЕЗЕ ОД КОЛИЧИНЕ УГЉЕН-ДИОКСИДА

Напомена. – Вежбу изводити у групама и у присуству наставника биологије.

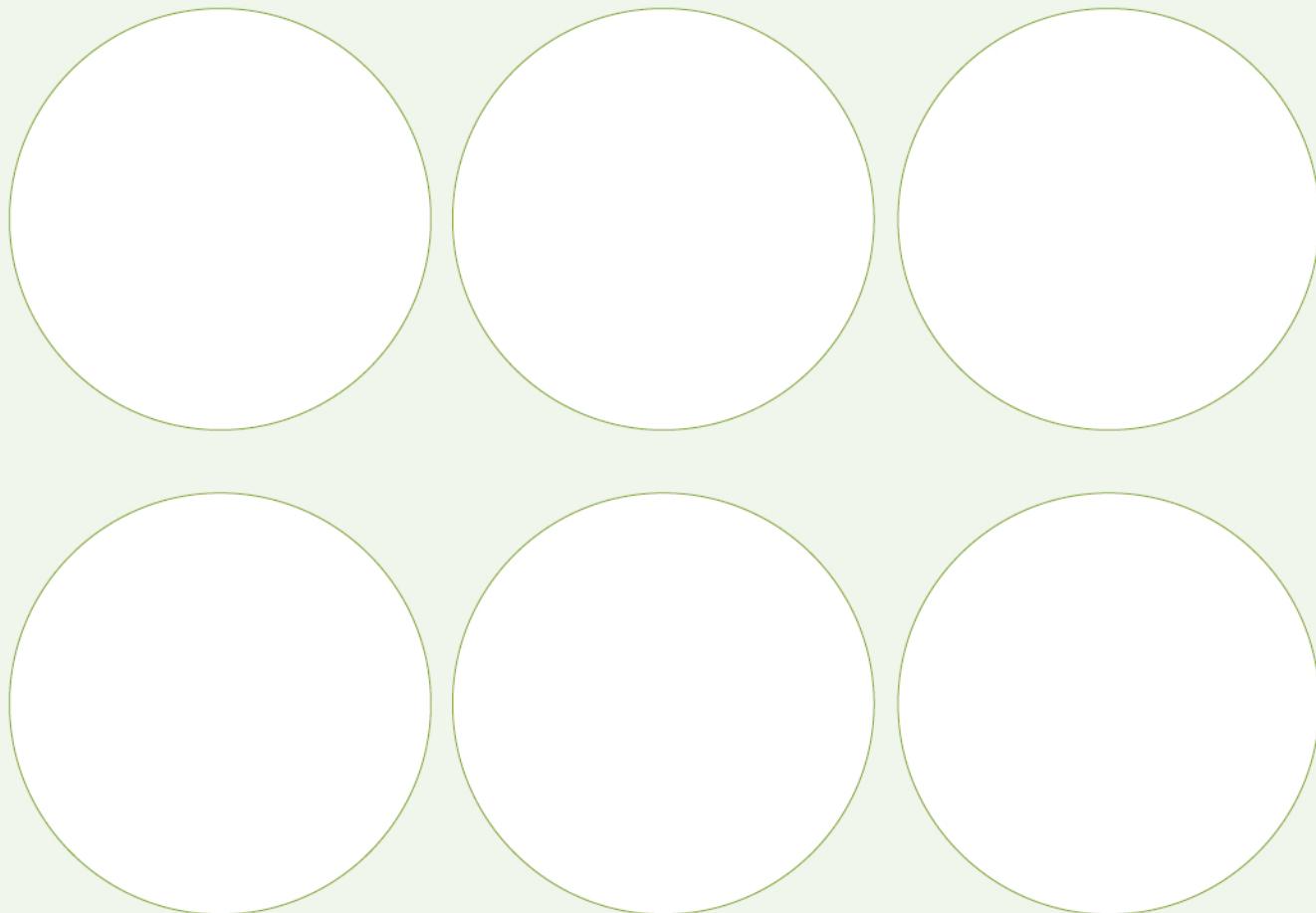
Поступак

1. У сваку флашту ставите по једну алгу.
2. У прву флашту сипајте до врха прокувану охлађену воду (прокувана вода садржи мање угљен-диоксида од воде из чесме).
3. У другу флашту сипајте пола литра воде из чесме и пола литра сода-воде (сода-вода садржи више угљен-диоксида од воде из чесме).
4. У трећу флашту сипајте до врха воду из чесме.
5. На запушачима направите рупу и провуците један крак цеви читавом дужином. Затворите флаште запушачима са стакленим цевима. Испод другог крака цеви поставите празну чашу.



Приказ резултата и дискусија

Фотографишите или нацртајте почетну и завршну фазу вежбе.



У току процеса фотосинтезе ослобађа се кисеоник. Кисеоник ће се накупљати изнад површине воде у флашама а услед тога вода ће излазити кроз цев и капати у чаше. Утврди у којој чаши се накупило највише воде.

Донеси закључак о томе како количина угљен-диоксида утиче на процес фотосинтезе.

Закључак и дискусија

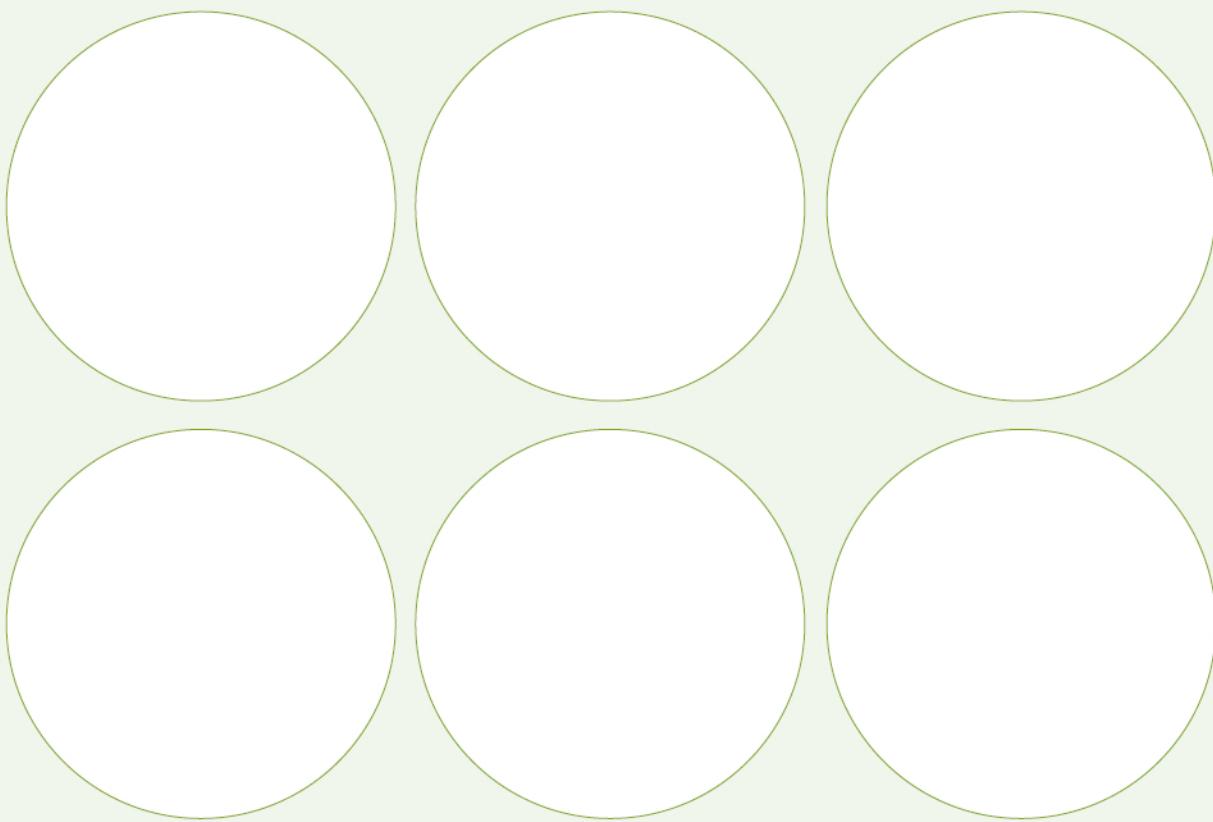


ЗАВИСНОСТ ФОТОСИНТЕЗЕ ОД ЈАЧИНЕ СУНЧЕВЕ СВЕТЛОСТИ

Поступак

1. Изпразните воду из прве и друге флаше. Сипајте у прву и другу флашу воду из чесме. У трећој флаши остају вода из чесме и алга.
2. Прву флашу ставите поред прозора, другу ставите у сенку а трећу ставите у мрачну просторију.
3. Затворите флаше запушачима од плуте или стиропора са стакленим цевима.
4. Испод другог крака цеви поставите празне чаше.

Приказ резултата и дискусија



Залепи фотографије или нацртај цртеже које илуструју почетну и завршну фазу вежбе.

Утврди у којој се чаши накупило највише воде. Донеси закључак о томе како интензитет светлости утиче на процес фотосинтезе.

Закључак и дискусија



ЗАВИСНОСТ ФОТОСИНТЕЗЕ ОД БРОЈА АЛГИ

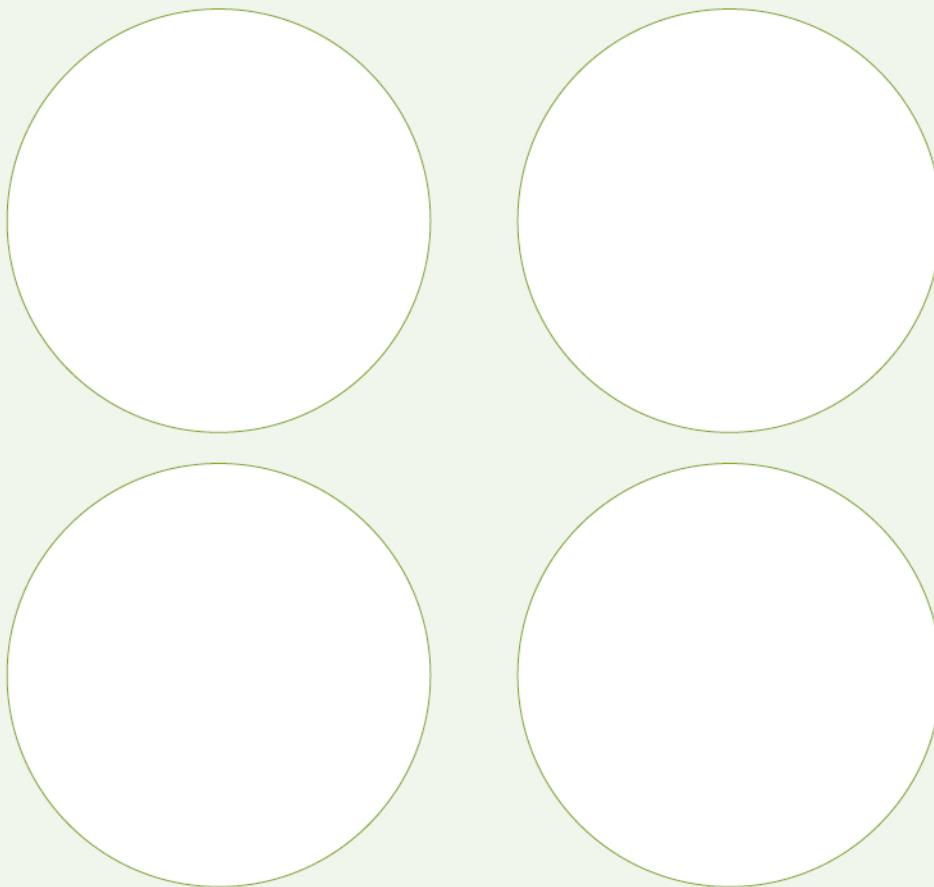
Поступак

1. Напуните две флаше водом из водовода.
2. У прву флашу ставите једну алгу, а у другу флашу две алге.
3. Затворите флаше запушачима са стакленим цевима.
4. Испод другог дела цеви поставите празне чаше.

Фотографишиште или нацртајте почетну и завршну фазу вежбе.

Приказ резултата и дискусија

Фотографишиште или нацртајте почетну и завршну фазу вежбе.



Утврди у којој чashi се накупило више воде. Донеси закључак о томе како број алги утиче на процес фотосинтезе.

ЋЕЛИЈСКО ДИСАЊЕ

Задатак



Подсети се шта си до сада научио/научила о ћелијском дисању. У којим органелама се одиграва процес ћелијског дисања? Одговор напиши у свесци.

Кључни појмови

ћелијско дисање
оксидација



На унутрашњој мембрани митохондрије смештени су ензими који учествују у процесу **ћелијског дисања**. У унутрашњости митохондрије (у матриксу) налазе се митохондријска ДНК, рибозоми и ензими који учествују у ћелијском дисању.

Ћелијско дисање је процес у којем се органске супстанце **оксидују** (хемијски разлажу) у присуству кисеоника.

Једначина ћелијског дисања

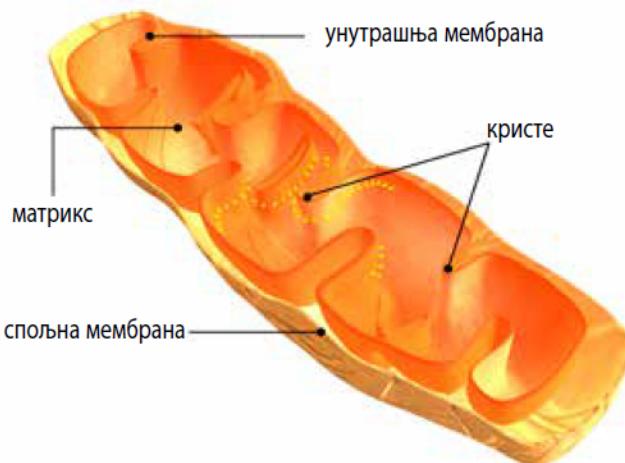


У процесу ћелијског дисања разлажу се угљени хидрати, масти и беланчевине. Само прости угљени хидрати (нпр. глукоза) директно се користе у процесу ћелијског дисања. Сложени угљени хидрати, масти и беланчевине претходно се морају разложити на простије састојке. Разлагањем органских супстанци ослобађа се енергија и чува се у облику једињења богатог енергијом.

Код биљака кисеоник потребан за ћелијско дисање улази кроз стоме и лентицеле, али и кроз ћелијске зидове. Биљке дишу и када су стоме затворене, а дишу и органи који немају стоме (корен и подземна стабла).

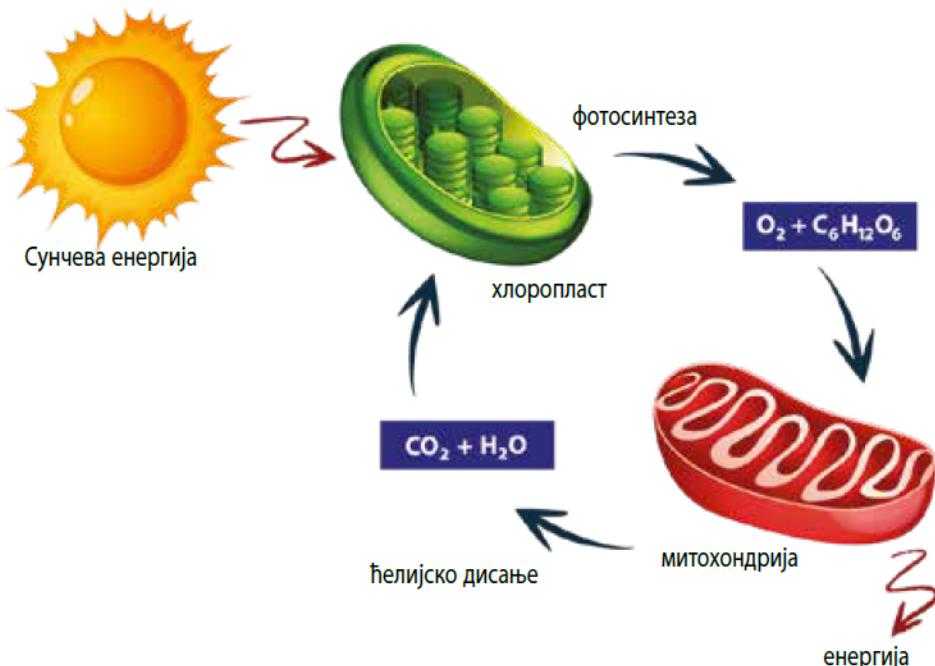
НАУЧИЋЕШ

Више о стомама и лентицелама научићеш у лекцији Транспирација.



Животиње усвајају кисеоник из средине у којој живе (ваздуха или воде), преко површине тела или органа за дисање).

Грађа митохондрије



Ћелијско дисање и фотосинтеза

Укратко

Ћелијско дисање се одвија у ћелијским органелама митохондријама. У унутрашњости митохондрије (у матриксу) налазе се митохондријска ДНК, рибозоми и ензими који учествују у ћелијском дисању. Ћелијско дисање је процес у којем органске материје оксидују. Производи оксидације су угљен-диоксид, вода и једињење богато енергијом. У процесу ћелијског дисања разлажу се угљени хидрати, масти и беланчевине. Разлагањем органских материја ослобађа се енергија и чува у облику једињења богатог енергијом.

Питања и задаци

- Заокружи слово **T** уколико је тврдња тачна, или слово **H** ако је тврдња нетачна.
Разлагањем органских материја троши се енергија. **T H**
Код биљака кисеоник потребан за ћелијско дисање улази кроз стоме и лентицеле, али и кроз ћелијске зидове. **T H**
- Напиши једначину ћелијског дисања.

- Заокружи слово испред тачне тврдње.
У процесу ћелијског дисања директно се користе:
а) липиди,
б) протеини,
в) глукоза.
- Објасни зашто је ћелијско дисање важно за живот.

ТРАНСПИРАЦИЈА

Задатак



Подсети се шта си до сада научио/научила о транспирацији. Објасни улогу стома у процесу транспирације. Одговор напиши у свесци.

Кључни појмови

транспирација
стомин апарат
кутикула
лентицеле

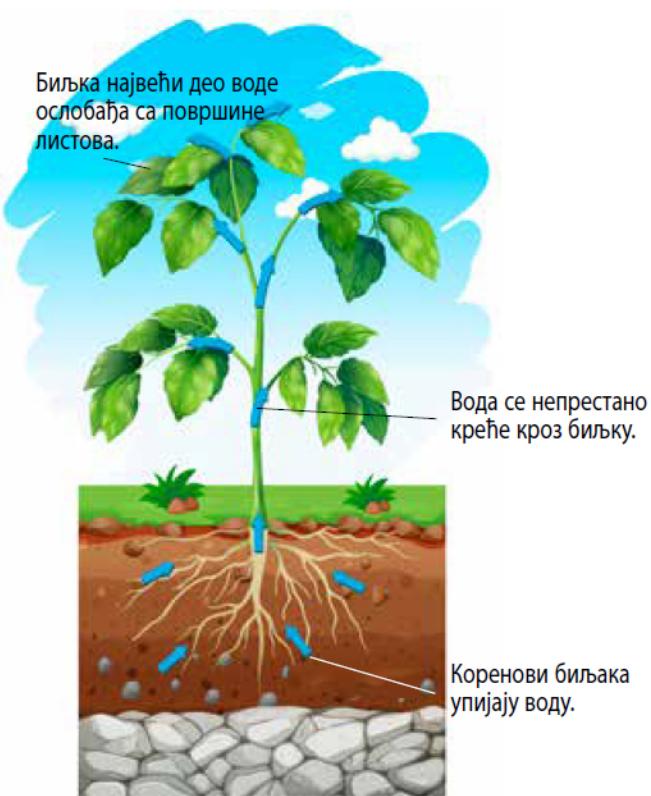


Транспирација је процес ослобађања воде у облику водене паре из биљке. Биљка највећи део воде ослобађа са површине листова, кроз **стоме**. Стоме се налазе и на горњој површини листа (лицу листа) и на доњој површини листа (наличју листа), или само на лицу листа, или само на наличју листа. То зависи од еколошких услова станишта. Код пустинских биљака листови су изменjeni у трнове чиме се смањује транспирација и губитак воде. Код листова водених биљака (нпр. локвања), стоме се налазе само на лицу листа, док се код многих биљака које живе на стаништима са мање воде налазе само на наличју листа.

Вода која је испарила током процеса транспирације, мора се на-
докнадити. Коренови упијају воду из земљишта, а транспирација омо-
гућава биљкама да се вода непре-
кидно креће од корена до виших де-
лова биљке. Биљка се хлади испа-
равањем воде путем транспираци-
је. На тај начин транспирација шти-
ти биљку од прекомерног загрева-
ња, нарочито листове, чија темпе-
ратура може бити за неколико сте-
пени нижа од температуре околног ваздуха. Захваљујући транспира-
цији, биљке могу да поднесу ви-
ске температуре које би након дужег времена довеле до оштећења
биљних органа.

Биљка има способност да регу-
лише процес транспирације. Отва-
рањем или затварањем стома, биљ-
ка може да убрза или успори тран-
спирацију. На тај начин обезбеђује
сталну количину воде у ћелијама.

Отварање и затварање стома за-
виси од светlosti, температуре ва-



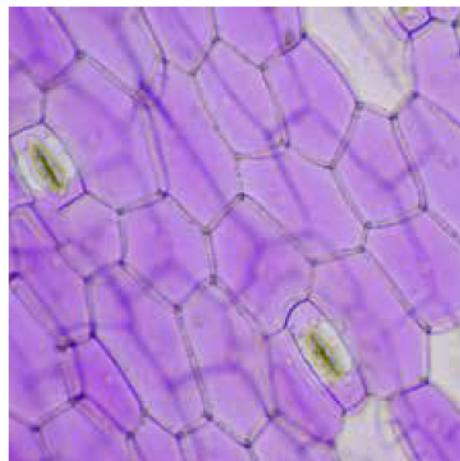
Транспирација

здуха, количине воде у биљци, брзине ветра итд.

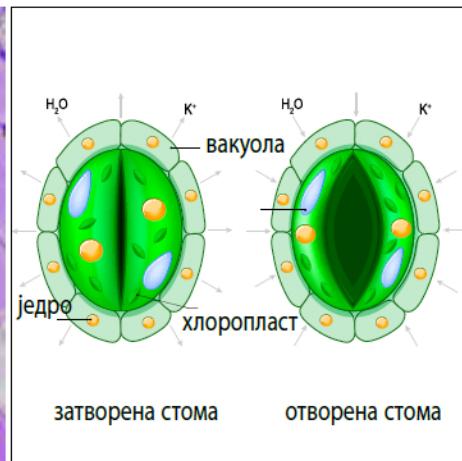
Код већине биљака стоме на листу су даљу отворене, а ноћу затворене. Отворене стоме током дана омогућавају размену гасова. Отварају се постепено са изласком Сунца. Даљу остају отворене до сумрака, када се постепено затварају. Ако је светлост сувише јака, могу се привремено затворити и у току дана. Када је биљка добро снабдевена водом, стоме су отворене и вода се ослобађа у атмосферу.

Ако се количина воде у биљци смањи, стоме се затварају иако је дан. Умерен ветар убрзава транспирацију јер односи влажан ваздух са површине листова. Јак ветар доводи до хлађења листова, па се транспирација смањује и прекида.

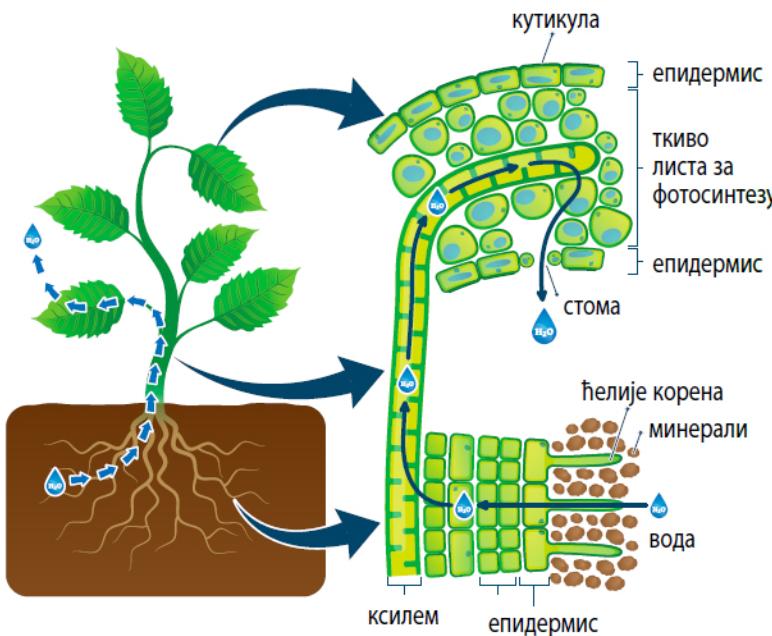
Транспирација се врши и преко **кутикуле и лентицеле**. Кутикула је танка опна на површини биљних органа, која слабо пропушта воду и гасове и на тај начин штити биљне органе од претераног губљења воде. Вода испарава кроз кутикулу само код младих биљних органа. Када је кутикула потпуно развијена, овај тип транспирације чини свега 5–10 % укупне транспирације. Мали део транспирације одвија се кроз лентицеле. Лентицеле су ситне пукотине у плути стабла испуњене растреситим ткивом са великим међућелијским просторима у којима има ваздуха.



Стоме увећане под микроскопом



Стомин апарат



Транспирација



Лентицеле на кори дрвета

Укратко

Транспирација је процес ослобађања воде у облику водене паре из биљке. Биљка највећи део воде ослобађа са површине листова, кроз стоме. Код већине биљака, стоме се у већем броју налазе на наличју листа. Биљка се хлади испаравањем воде путем транспирације. На тај начин транспирација штити биљку од прекомерног загревања, нарочито листове. Захваљујући транспирацији, биљке могу да поднесу високе температуре. Биљка има способност да регулише процес транспирације. Отварањем или затварањем стома, биљка може да убрза или успори транспирацију. На тај начин обезбеђује сталну количину воде у ћелијама. Отварање и затварање стома зависи од светlostи, температуре ваздуха, количине воде у биљци, брзине ветра итд. Код већине биљака стоме на листу су даљу отворене, а ноћу затворене. Отворене стоме током дана омогућавају размену гасова.

Питања и задаци

1. Заокружи слово **T** уколико је тврђња тачна, или слово **H** уколико је нетачна.

Вода испарава кроз кутикулу само код младих биљних органа. **T H**

Транспирација је процес помоћу којег биљка узима воду из атмосфере. **T H**

Биљка нема способност да регулише процес транспирације. **T H**

2. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи. **T H**

Ако се количина воде у биљци _____, стоме се затварају иако је дан.

Захваљујући транспирацији, температура може бити за неколико степени _____ од _____ околног ваздуха.

Код листова водених биљака (нпр. локвања) стоме се налазе само на _____ листа.

3. Објасни улогу стоминог апаратса.

4. Објасни како биљка надокнађује воду коју изгуби у процесу транспирације.

Биозабавник

На 1 mm^2 листа налази се 100–200 стома, а код неких трава 1.000 на 1 mm^2 .

ТЕМПЕРАТУРНА РЕГУЛАЦИЈА

Један од најважнијих фактора средине који има значајан утицај на метаболичке процесе јесте **температура**. Током метаболичких процеса топлота се константно производи у организму. Код организама чија **телесна температура** зависи од температуре окoline, интензитет метаболизма и промет енергије директно зависе од ње. Организми који имају сталну температуру тела, одржавају је независно од варирања температуре окoline. Животиње различито реагују на промену спољашње температуре.

Према способности одржавања телесне температуре извршена је традиционална класификација животиња на **понкилотерме и хомеотерме**.

У савременој класификацији постоје три групе организама: **ендотерми, ектотерми и хетеротерми**.

Температура тела ендотерма не зависи од промена спољашње температуре. У ову групу спада човек и већина сисара и птица. Телесна температура ектотерма (бескичмењаци, рибе, водоземци и гмизавци) директно зависи од спољашње температуре. Хетеротерми (слепи мишеви, глодари, јежеви...) током зиме упадају у неактивно стање (хибернацију). Тада је њихов метаболизам веома успорен и телесна температура им је ниска. Док су будни, они су хомеотерми, а у току стања зимског сна њихова телесна температура пада. Током активног периода ови организми се хране и тако складиште резерве енергије које троше током хибернације. Буде се на топлотни надражај. Поред хибернације постоји и торпор. Торпор је стање успорених телесних функција које се користе за очување енергије и топлоте, слично као хибернација, али не и тако екстремно. Птице које се суочавају са екстремним зимским условима ће користити торпор за преживљавање дугих зимских ноћи или озбиљних олуја.

Терморегулација је способност организма да одржава телесну температуру у оптималним границама. Од температуре организма зависи којом ће се брзином одвијати хемијске реакције у ћелијама и ткиву

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

телесна температура
ендотерми^и
ектотерми^и
хомеотерми^и
терморегулација^и
хипертермија^и
хипотермија^и

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о метаболизму.



ендотерм



хетеротерм



ектотерм



хетеротерм

и које реакције ће се у њима одиграти. То је један од разлога што код неких организама постоји неколико врло сложених механизама за одржавање телесне температуре.

Механизми терморегулације могу да:

1. регулишу производњу топлоте – хемијски механизми;
2. регулишу одавање топлоте – физички механизми.

Контролу температуре тела омогућавају центри за терморегулацију, који се налазе у мозгу, тачније у хипоталамусу. Ти центри примају сигнале од терморецептора, који региструју промену температуре околине. Мозак препознаје да ли је потребно хлађење или грејање организма и шаље одговарајуће сигнале ефекторима.

Регулацију одавања топлоте организми остварују:

- променом протока крви кроз периферне крвне судове;
- одавањем воде преко коже – знојењем, испарањем...;
- преко поткожног масног ткива које има улогу топлотног изолатора;
- посредством перја, длаке, одеће који такође имају улогу топлотног изолатора.

Имам идеју



Истражи на интернету уз помоћ наставника биологије:

1. терморегулацију код птица и сисара у хладним и топлим окружењима;
2. терморегулацију човека.

Истраживање представи на часу у виду презентације.

Нервном регулацијом ширине крвних судова (њиховим сужавањем и ширењем) организми смањују, односно повећавају одавање топлоте.

Ектотермне животиње које насељавају пределе са екстремно ниским температурама испод нуле, преживљавају захваљујући томе што у ћелијама имају материју против смрзавања (глицерол). Ензими у њиховим ћелијама који регулишу биохемијске процесе активни су на нижим температурама, за разлику од ензима у ћелијама ендотермних животиња.

Међу кичмењацима, шумске жабе на Аљасци су вероватно најтолерантније на зиму. Оне остају замрзнуте и до скоро седам месеци. Ови водоземци преживе све те месеце подвргнути просечној температури од $-14,6^{\circ}\text{C}$, укључујући и најнижу од -18°C .



Шумска жаба са Аљаске

Нормална телесна температура човека креће се од $36,3^{\circ}\text{C}$ до $37,1^{\circ}\text{C}$. Уколико организам није у стању да одржава нормалну телесну температуру, она расте изнад нормалне вредности. Такво стање је познато као **хипертермија** (прегревање) и јавља се када је човеково тело дуже време изложено константним температурама од око 55°C . Супротно стање овоме јесте **хипотермија** (расхлађивање), када телесна температура опада испод нормалног нивоа.

Терморегулација има посебан значај у одржавању хомеостазе у организму животиња и човека зато што промене телесне температуре утичу на различите значајне процесе у организму.

Укратко

У савременој класификацији постоје три групе организама: ендотерми, ектотерми и хетеротерми. Терморегулација је способност организма да одржава телесну температуру у оптималним границама. Механизми терморегулације могу да регулишу производњу топлоте (хемијски механизми) и одавање топлоте (физички механизми). Контролу температуре тела омогућавају специфични центри за терморегулацију који се налазе у мозгу (хипоталамусу). Хипертермија (прегревање) јавља се кад организам није у стању да одржава нормалну телесну температуру која значајно расте изнад нормалне вредности. Супротно стање је хипотермија (расхлађивање) када телесна температура опада испод нормалног нивоа. Терморегулација има посебан значај у одржавању хомеостазе у организму животиња и човека.

Питања и задаци

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

_____ животиње које насељавају хладна станишта с температурама испод нуле преживљавају захваљујући томе што у ћелијама имају материју која их штити а зове се _____.

_____ организми су током зиме у неактивном стању, које одликује веома успорен _____ и ниска телесна температура.

Температура тела _____ не зависи од промена спољашње температуре.

2. Заокружи слово испред тачне тврдње.

Рибе, водоземци и гмизавци су:

- a) ектотерми,
- b) ендотерми,
- c) хетеротерми.

3. Објасни на које начине организми регулишу одавање топлоте из тела.

4. Објасни разлику између хипотермије и хипертермије.

TECT 1

1. Заокружи тачан одговор.

Рибозоми су:

- а) ћелијске органеле без мемране,
- б) ћелијске структуре без мемране,
- в) ћелијске органеле са мемраном.

2. Заокружи тачан одговор.

Процес преношења нервног импулса је увек:

- а) једносмеран,
- б) двосмеран.

3. Заокружи тачан одговор.

На слици су приказане:

- а) нервне ћелије,
- б) врсте чулних ћелија,
- в) ћелијске органеле.



4. Допуни реченице.

а) Најкрупнија ћелијска органела у еукариотској ћелији је _____.

б) Матичне ћелије су _____ и могу се претворити у било који други тип ћелија у организму, уништених током процеса старења, болести, повреда и сл.

в) Пут који надражaj пређе од места дејства дражи преко осећајних нерава, до сиве масе кичмене мождине, преко покретачких нерава до мишића назива се _____.

5. Наброј делове рефлексног лука.

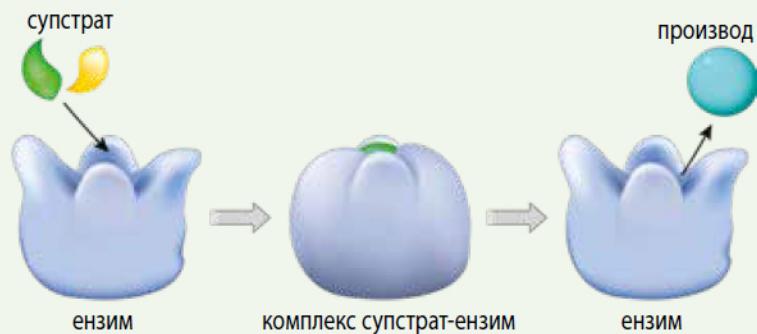
6. Наведи реакције које се одвијају у светлој и тамној фази.

7. Попуни табелу.

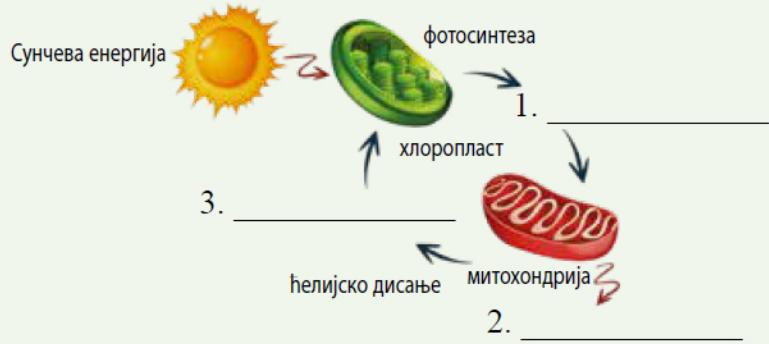
Место стварања ензима	Врста ензима	Супстрат на који делује ензим
усна дупља	амилаза	
желудац		протеини
панкреас	амилазе протеазе	протеини липиди
танко прево	липазе протеазе	угљени хидрати _____

8. Заокружи слово **Т**, ако је тврдња тачна или слово **Н** уколико је тврдња нетачна.
- У хлоропласту се налази пигмент амилаза који има значајну улогу у фотосинтези. **Т Н**
- Матичне ћелије се не разликују од осталих ћелија у организму. **Т Н**
- Током еволуције ћелије, ћелијске органеле, ткива, органи и читав организам до-стигли су низак степен економичности. **Т Н**
- Кад нема доволно ензима, организам не може да искористи хранљиве састојке који су му потребни. **Т Н**

9. Погледај слику и допуни реченицу. На слици је представљен _____.



10. На слици обележи производе оксидације која настају током ћелијског дисања.



2. Човек и здравље



ЛАБОРАТОРИЈСКА АНАЛИЗА КРВИ И УРИНА



Припреми за час резултат лабораторијске анализе крви и урина. Користи пример са интернета. Припреми и референтне вредности за лабораторијске налазе. **Референтне вредности** представљају распон нормалних концентрација (од минималних до максималних) састојака крви и урина који се испитују (еритроцити, хемоглобин, леукоцити, глукоза...). Оне зависе од пола и узраста пацијента. Након што прочиташи лекцију, закључи да ли су вредности из примера који анализираш у оквиру референтних вредности.

Кључни појмови

лабораторијска анализа
анализа крви
комплетна крвна слика
анализа мокраће



Дефиниција



Лабораторијска анализа је налаз који указује да ли су у организму наступиле промене у физиолошким функцијама и процесима.



Узимање узорка крви у лабораторији

Анализе крви

Лабораторијско испитивање крви подразумева испитивање врсте, броја, односа и изгледа ћелијских елемената, као и проверу биохемијског састава крви. **Ћелијски елементи** крви су **кровне ћелије** (еритроцити, тромбоцити, леукоцити). Анализу крвне слике тумачи искључиво лекар.



Параметар • Parameter	Измерене вредности • Measured values	Нормалан распон • Normal range
Еритроцити • Erythrocytes red blood cells RBC	4.33	$3.86 - 5.08 \times 10^12/L$
Хемоглобин • Hemoglobin	141	$119 - 157 g/L$
МЦВ • MCV	98	$83.0 - 97.2 fL$
Тромбоцити • Thrombocytes platelets PLT	171	$158 - 424 \times 10^3/L$
Леукоцити • Leukocytes white blood cells WBC	3,9	$3.4 - 9.7 \times 10^3/L$
МЦВ – Просечни волумен еритроцита • Mean cell volume		

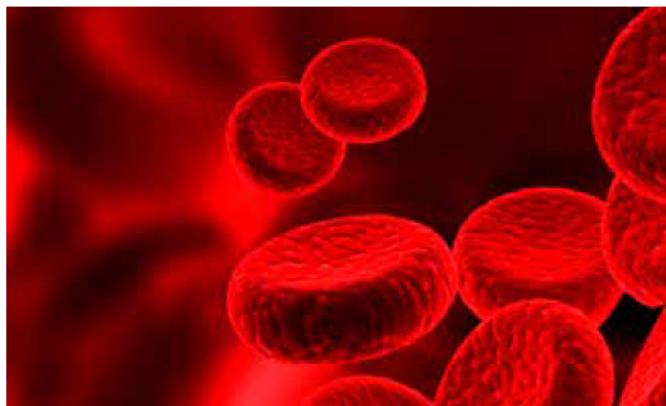
Референтне вредности

Вредности у односу на референтне могу да варирају из различитих разлога и због тога тумачење крвне слике могу и треба да раде искључиво лекари.

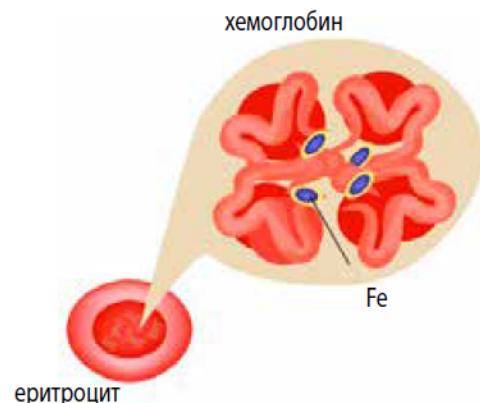
Да би лабораторијски резултат био тачан и поуздан, пре одласка у лабораторију треба: да протекне 12 сати од узимања последњег оброка; избегавати физичку активност; избегавати пушење један сат пре узорковања крви; анализу крви обавити у јутарњим часовима (од 7 до 10 часова); обавестити медицинске сестре на пријему о евентуалној употреби инсулинских препарата, лекова и дијететских производа.

Комплетна крвна слика (ККС)

Помоћу **комплетне крвне слике** утврђује се број еритроцита, леукоцита и тромбоцита, хемоглобин и још неке вредности. На основу ње могуће је проценити опште здравствено стање, открити анемију, инфекцију, изложеност организма отровним материјама.



Црвена крвна зрнца



Хемоглобин је део еритроцита.

ДЕФИНИЦИЈА

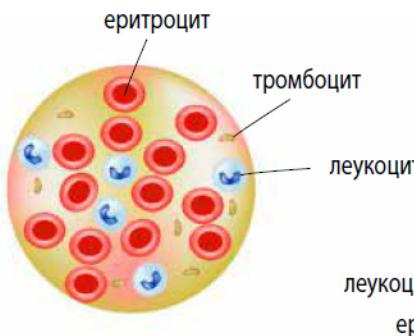


Црвена крвна зрнца се у резултатима анализа обележавају RBC – *red blood cells*.

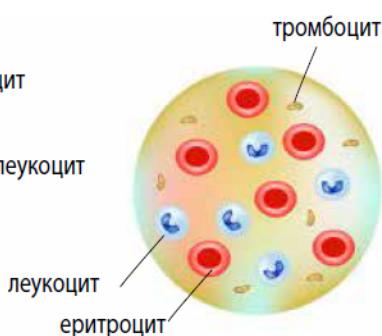
Еритроцити (црвена крвна зрнца) најзаступљеније су ћелије у крви. Њихова улога је да транспортују кисеоник везан за хемоглобин из плућа до других ткива и ћелија, као и угљен-диоксид од ћелија до плућа.

Нормалне вредности еритроцита се разликују код жена и мушкараца. Снижене вредности еритроцита су најчешће знак **малокрвности (анемије)** или губитка крви услед крварења. Повишене вредности еритроцита могу се јавити услед смањене запремине крвне плазме или због повећаног стварања еритроцита у организму.

Хемоглобин (Hgb) је беланчевина у саставу црвених крвних зrnaца. Хемоглобин преноси кисеоник из плућа у сва ткива и органе а ослобођен угљен-диоксид из ткива и органа преноси назад у плућа. Концентрација хемоглобина је снижена код **малокрвности (анемије)**.



Ћелије крви код здраве особе



Промене у броју еритроцита код малокрвне особе



Уз помоћ наставника биологије пронађи видео-запис у којем је приказано како хемоглобин везује и преноси кисеоник до свих ткива и органа.

Леукоцити (бела крвна зрнца) стварају се у коштаној сржи и штите организам од инфекција – учествују у имуном одговору. Увећан број белих крвних зrnaца указује да тело производи већи број ових ћелија и да се бори против бактеријске инфекције. Ако је број леукоцита мањи, повећан је ризик да се организам инфицира. Смањење броја белих крвних зrnaца јавља се код вирусних инфекција, у стресним ситуацијама, код опште слабости организма, као и код пацијената на терапији зрачењем. Узимање појединачних лекова такође може да доведе до смањења броја белих крвних зrnaца. Појачана производња белих крвних зrnaца указује, између остalog, на **леукемију**.



Апарат за мерење количине шећера у крви

Глукоза у ћелијама служи као основни извор енергије. Уколико ћелије панкреаса не стварају довољно **инсулина**, глукоза не може да уђе у ћелију, неће бити искоришћена, већ ће се накупљати у крви. Тада се јављају повишене вредности глукозе у крви. Важно је да одржавате нормалне вредности шећера у крви како би организам правилно функционисао.



Леукоцити (бела крвна зрнца)

Анализе мокраће (урина)

За анализу мокраће након обављене личне хигијене неопходно је у стерилну посуду за урин узети први јутарњи урин. Узорак у лабораторију доставити најкасније после два сата а до тада га чувати на хладном.

Анализа мокраће обухвата изглед и боју узорка, затим специфичну тежину, квалитативно присуство протеина, крви, нитрита, глукозе, као и присуство еритроцита, леукоцита, епителних ћелија, бактерија и друго.



Узорак урина

НАУЧИЋЕШ

Бела крвна зрнца се у резултатима обележавају WBC – *white blood cells*. Леукопенија је смањење броја белих крвних зrnaца. Глукоза је једноставни шећер, моносахарид. Пад глукозе у крви јесте хипогликемија и карактерише је мишићна слабост, недостатак координације и конфузност.

ДЕФИНИЦИЈА



Хематурија је присуство крви (већег броја еритроцита) у урину.

Замућена или пенаста мокраћа најчешће је последица благе дехидратације, и најчешће је удружене са инфекцијом или неким другим запаљенским реакцијама урогениталног система. Повећан број леукоцита и бактерија у урину указује на инфекцију урогениталног тракта.

Протеини нису присутни у урину, осим у трудноћи и при појачаној физичкој активности. Појава протеина у урину у свим осталим стањима знак је неког запаљењског процеса.

Када се епителне ћелије љуште у мокраћној бешици, извесна количина доспе и у урин. У зависности од облика и састава епителних ћелија, лекар може да утврди одакле оне потичу и зашто се јављају у уринарном тракту.

Укратко

Лабораторијска анализа је налаз који указује да ли су у организму наступиле промене у физиолошким функцијама и процесима. Резултати лабораторијске анализе крви и урина издају се у виду табеларног извештаја, на основу којег лекар утврђује стање поједињих органа и ткива. Резултати анализа треба да буду у оквиру датих референтних вредности, који се издају уз лабораторијске налазе. Лабораторијско испитивање крви подразумева испитивање врсте, броја, односа и изгледа ћелијских елемената као и проверу биохемијског састава крви. Комплетна крвна слика ради се због процене општег здравственог стања. На основу ње могуће је открити анемију, инфекцију, изложеност организма отровним материјама итд. Помоћу комплетне крвне слике утврђује се број еритроцита, леукоцита и тромбоцита, хемоглобин и друге вредности. За анализу урина, након обављене личне хигијене неопходно је у стерилну посуду за урин узети први јутарњи урин. Узорак у лабораторију доставити најкасније после два сата а до тада га чувати на хладном.

Питања и задаци

Одговоре на питања напиши у свесци.

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Да би лабораторијски резултат био тачан, пре одласка у лабораторију треба да протекне _____ од узимања последњег оброка.

Концентрација _____ у крви је снижена код малокрвности.

Повећан број леукоцита и бактерија у урину указује на _____ урогениталног тракта.

2. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна, или слово **H** ако је тврдња нетачна.

Код вирусних инфекција долази до повећања броја леукоцита у крви. **T H**

Замућена или пенаста мокраћа најчешће је последица благе дехидратације. **T H**

Повишене вредности еритроцита могу се јавити услед смањене запремине крвне плазме или због повећаног стварања еритроцита у организму. **T H**

3. Објасни због чега је важно да се редовно врши лабораторијска анализа крви и урина.

БИОЛОШКИ СМИСАО АДОЛЕСЦЕНЦИЈЕ

Пубертет је биолошки процес. Адолесценција представља психо-социјални, односно психолошки феномен.

Адолесценција је прелазни животни период. Наставља се на детињство и почиње првим знацима пубертета, а завршава када особа достигне одговарајући ниво полне, интелектуалне, емоционалне и социјалне зрелости.



Одлике адолосцената – испитују сопствени идентитет, имају сукобе с родитељима, ступају у љубавне везе.

Током адолосценције појединач испитује сопствени идентитет, често је у сукобу с ауторитетима, размишља о својој сексуалној оријентацији и сазревању сексуалног идентитета. Истражује начине на које ће испунити сопствена очекивања, али и очекивања околине.

За овај период је карактеристична промена у изгледу тела и успостављање баланса хормона у телу.

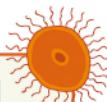
Адолесценти ступају у сексуалне односе из потребе за близкошћу, експериментисањем, доказивањем супериорности у групи вршњака. Зна-

КЉУЧНИ ПОМВОИ

- адолосценција
- пол
- род
- родни идентитет
- сексуални идентитет
- стереотип
- предрасуда

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о пубертету и адолосценцији.





Подсети се шта си до сада научио/научила о секундарним полним карактеристикама. Које су секундарне полне карактеристике дечака и девојчица? Наведи мушки и женске полне хормоне.

ња о сексуалном понашању веома су важна за формирање става, јер млади често под притиском вршњака ступају рано у сексуални однос.

Полни, родни, сексуални идентитет

Пол је скуп морфолошких, анатомских и физиолошких особина појединца.

Род обухвата сва она очекивана, наметнута или усвојена друштвена понашања полова. У већини култура постоји основна подела на мушки и женски пол.



Истражи којим симболима се обележавају мушки и женски пол. Истражи порекло значења симбола и истраживање представи на часу.



Родни идентитет је начин на који се појединачици идентификују са родним категоријама. Научници још увек покушавају да одреде у којој мери генетички а у којој друштвени фактори имају улогу у формирању родног идентитета појединача.

Сексуални идентитет се може тумачити на два начина. На први начин сексуални идентитет тумачи се као идентитет појединца на основу сексуалне оријентације, а на други као идентитет на основу биолошких полних карактеристика (пол), који је повезан са родним идентитетом, али се разликује од њега.

Стереотипи и предрасуде

Стереотип је погрешно и неоправдано уверење, које појединачици стиче на основу недовољне информисаности и личног искуства према одређеној социјалној групи. Обично је усвојен у детињству али се не мења ни у периоду адолесценције.

Предрасуда је врста социјалног става – образац мишљења који је неоснован. Код предрасуда доминирају негативне емоције (одбојност, мржња, презир) према одређеној социјалној групи (етничкој, расној или верској).



Да ли према некој особи имаш одређен став (уверење) на основу њеног стила одевања, музике коју слуша, места на које излази, боје њене коже или верске припадности?



Истражи који стереотипи, предрасуде и типови дискриминације постоје у друштву. Истраживање представи на часу.

Укратко

Пубертет је биолошки процес, док адолесценција представља психо-социјални, односно психолошки феномен. Адолесценција је прелазни животни период. Током адолесценције појединач испитује сопствени идентитет, често је у сукобу с ауторитетима, размишља о својој сексуалној оријентацији и сазревању сексуалног идентитета. Пол је скуп морфолошких, анатомских и физиолошких особина појединца. Род обухвата сва она очекивана, наметнута или усвојена друштвена понашања пола. У већини култура постоји основна подела на мушки и женски пол. Родни идентитет је начин на који се појединач идентификује са родним категоријама. Сексуални идентитет тумачи се као идентитет појединца на основу сексуалне оријентације или као идентитет на основу биолошких полних карактеристика (пол). Стереотип је погрешно и неоправдано уверење, које појединач стиче на основу недовољне информисаности и личног искуства према одређеној социјалној групи. Предрасуда је врста социјалног става – неоснован образац мишљења о одређеној социјалној групи (етничкој, расној или верској).

Питања и задаци

Одговоре на питања напиши у свесци.

1. Објасни разлику између пубертета и адолесценције.

2. Објасни разлику између пола и рода.

3. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Погрешно и неоправдано уверење које појединач стиче на основу недовољне _____ и личног искуства према одређеној социјалној групи јесте _____.

_____ је врста социјалног става о одређеној социјалној групи (етничкој, расној или верској).

ЗАШТИТА ОД ПОЛНО ПРЕНОСИВИХ БОЛЕСТИ И КОНТРАЦЕПЦИЈА



Подсети се шта си до сада научио/научила о узрочницима полно преносивих болести и контрацепцији. Наброј полно преносиве болести. Која бактерија изазива сифилис а која гонореју?

Кључни појмови

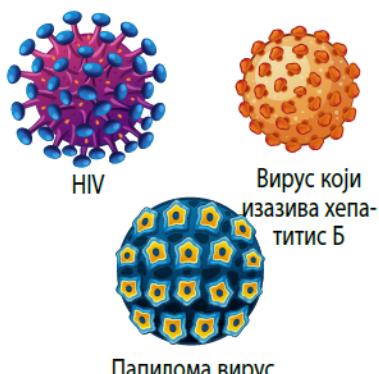
полно преносиве
болести
контрацепција
кондом
контрацептивне таблете



Да би донео/донела одлуку о ступању у сексуални однос, потребно је да научиш како да се заштитиш од **полно преносивих болести** и нежељене трудноће. Само један незаштићен сексуални однос може бити узрок полно преносиве инфекције и/или нежељене трудноће. **Одговорно сексуално понашање** значи да ћеш ступити у сексуалне односе само ако си у дуго вези с партнером, да редовно користиш средства за контрацепцију и идеши редовно на лекарске контроле.

Полно преносиве инфекције (HIV инфекција, хепатитис Б и Ц) могу се током трудноће, порођаја или дојења, путем крви пренети с мајке на дете. Постоје инфекције које се могу пренети путем прљавих пешкира, гардеробе, док је инфекцију хуманим папилома вирусом (HPV) могуће добити и директним контактом са кожом заражене особе.

Да би се спречила инфекција полно преносивим болестима неопходно је користити лични прибор за хигијену, правилно и редовно користити кондом током сексуалног односа, вакцинисати се. Поред наведеног треба и тестирати добровољне даваоце крви и користити безбедну крв током трансфузије, употребљавати стерилан прибор за давање инјекција, стерилне инструменте и прибор током медицинских и других интервенција (пирсинг, тетоважа, акупунктура...).



Гинеколошко саветовалиште

Контрацепција

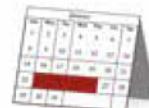
Пре првог полног односа препоручује се консултација с лекаром у саветовалишту, који ће ти помоћи у избору метода и средстава контрацепције, а касније спроводити редовну контролу.

У методе контрацепције спадају примена кондома (презерватив), дијафрагме, спирале, контрацептивне таблете, хемијска контрацепција, „пилуле за дан после”, природне методе

вагинални прстен



календар менструалног циклуса



контрацептивни фластер



кондом



вакцина

контрацептивне пилуле



спирала

Методе контрацепције

(прекинут однос, одређивање плодних дана...). Млади се најчешће одлучују за примену кондома и контрацептивних таблета као средства за контрацепцију.

Кондоми су поуздано средство заштите од полно преносивих инфекција и нежељене трудноће (штите 98%). Најефикаснија су заштита од HIV-а. Не пуцају лако, једноставни су за употребу и доступни су.



Контрацептивне таблете и кондоми



Кондоми

Контрацептивне таблете су веома ефикасне у спречавању нежељене трудноће (спречавају сазревање јајне ћелије – овулатију), али нису заштита од полно преносивих инфекција. Треба имати у виду да су контрацептивне таблете хормонски препарат и да се након дугог узимања могу јавити негативне последице. У случају да си имала сексуални однос без заштите, потребно је да се што пре консултујеш са лекаром и уzmеш „пилулу за дан после”. Она је ефикасна ако се узме у прва три, односно првих пет дана од тренутка ризичног сексуалног односа. Треба знати да овај вид контрацепције не изазива абортус, већ спречава настанак трудноће. „Пилула за дан после” садржи висок ниво хормона и може заштитити од нежељене трудноће. Оне могу да изазову неке промене током циклуса и друга

нежељена дејста и зато је треба користити само у случају крајње нужде, никако као метод контрацепције.

Несигурне методе заштите који се никако не препоручују јесу прекинут однос и задржан однос. Оба партнера сносе одговорност при ступању у полне односе.

Укратко

Одговорно сексуално понашање значи да ћеш ступити у сексуалне односе само ако си у дугој вези с партнером, да редовно користиш средства за контрацепцију и идеши редовно на лекарске контроле. Да би се спречила инфекција полно преносивим болестима неопходно је користити лични прибор за хигијену, правилно и редовно употребљавати кондом током сексуалног односа, вакцинисати се. Поред наведеног треба и тестирати добровољне даваоце крви и користити безбедну крв током трансфузије, употребљавати стерилан прибор за давање инјекција, стерилне инструменте и прибор током медицинских и других интервенција (пирсинг, тетоважа, акупунктура...). У методе контрацепције спадају примена кондома (презерватив), дијафрагме, спирале, контрацептивне таблете, хемијска контрацепција, „пилуле за дан после”, природне методе (прекинут и задржан однос, одређивање плодних дана...). Несигурне методе заштите које се никако не препоручују јесу прекинут однос и задржан однос. Оба партнера сносе одговорност при ступању у полне односе.

Питања и задаци

- Заокружи слово **T** ако је тврђа тачна, или слово **H** ако је нетачна.

Контрацептивне таблете су веома ефикасне у спречавању нежељене трудноће, али нису заштита од полно преносивих инфекција. **T H**

Полно преносиве инфекције (HIV инфекција, хепатитис Б и Ц) не могу се током трудноће пренети с мајке на дете. **T H**

Кондоми су поуздана заштита од нежељене трудноће и полно преносивих болести. **T H**

- Заокружи слово испред тачне тврђве.

Природне методе (прекинут однос, одређивање плодних дана...) јесу:

- најпоузданја заштита од нежељене трудноће,
- најмање поуздана заштита од нежељене трудноће.

- Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Пре _____ полног односа препоручује се да млада особа оде у саветовалиште и консултује се са _____, који ће јој помоћи у избору средства за контрацепцију.

Инфекцију хуманим папилома вирусом могуће је добити и директним контактом са _____ заражене особе.

„Пилула за дан после” је најефикаснија ако се узме у прва _____ дана од тренутка ризичног сексуалног односа.

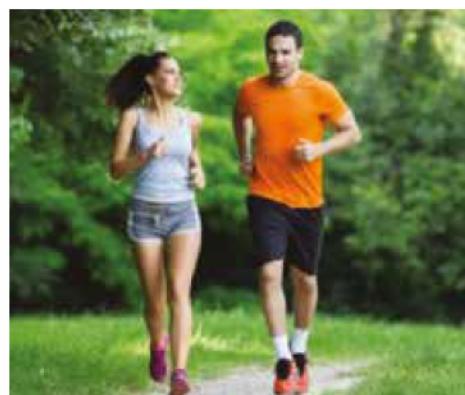
ОДГОВОРНОСТ ЗА СОПСТВЕНО ЗДРАВЉЕ

Основни циљ здравственог васпитања јесте да сваки појединач развије одговорност према сопственом здрављу и здрављу најближих.

Здравље одређују фактори који су повезани са генетским наслеђем и сви утицаји фактора из спољашње средине. За добро здравље важно је правилно припремање хране; начин исхране треба да буде прилагођен узрасту и здравственом стању; редовна физичка активност; одржавање телесне масе у границама нормале; контролисање шећера, масноће у крви; не треба користити алкохол, лекове, дроге и дуван.



Тањир здраве хране



Редовна физичка активност



1. Зашто се препоручује редовна физичка активност?
2. Израчунај свој индекс телесне масе (ВМИ). Користи калкулаторе на интернету или једноставан рачун. Своју тежину (у kg) подели висином (у метрима на квадрат). Нормалне вредности овог индекса су 5–85, вредности испод 5 указују на потхрањеност, а изнад 95 на гојазност. Шта ћеш предузети ако твој ВМИ није у границама нормалних вредности?

Неопходно је редовно ићи на лекарске прегледе како бисмо на време открили или спречили појаву болести. Годишњи **систематски прегледи** су важни за рано откривање различитих оболења (повишен крвни притисак, шећерна болест, повишене масноће у крви и друге).



Систематски преглед



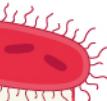
Стоматолошки преглед

Кључни појмови

здравствено васпитање
систематски преглед
стоматолошки преглед
превентивне мере
заштите

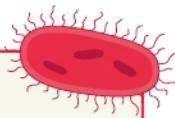
Подсетник

Међународни дан здравља је 7. април.
Подсети се шта си до сада научио/научила о очувању свог здравља.
Подсети се који је начин припреме хране најздравији.



ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о врстама заразних болести, њиховим узроцима и начинима ширења.



Стоматолошки прегледи су такође веома важни, јер промене у зубима и десними могу да се уоче и пре појаве бола.

Током епидемије вируса (нпр. грипа) неопходно је примењивати **превентивне мере заштите** како бисмо очували своје здравље, али и здравље људи око нас. Веома је важно да се упознамо са врстама заразних болести, њиховим узроцима и начинима ширења.

Имам идеју

Годину 2020. обележила је пандемија обольења изазваног корона вирусом КОВИД-19. Уз помоћ наставника биологије истражи и сазнај који су симптоми овог вирусног обольења и које мере превентивне заштите је неопходно примењивати ради спречавања даљег ширења вируса.



Психоделичне супстанце

Задатак

Подсети се које болести зависности постоје. Наведи последице до којих доводи употреба дрога, цигарета и алкохола.



Слушање гласне музике



Играње игрица на рачунару

Адолесценција је период живота у којем адолосцент, под утицајем вршњака или из радозналости, може почети да користи дроге, цигарете и алкохол.

Једна од навика адолосцената је и слушање гласне музике, која може изазвати привремено или трајно оштећење слуха. Слушање музике јачине 85 децибела може проузроковати трајно оштећење слуха. Истраживањем је установљено да се слух може оштетити након само 15 минута изложености веома гласној музики. Стално коришћење слушалица представља велики ризик од оштећења слуха у каснијем периоду живота.

Утврђено је да скоро четвртина младих редовно користи мобилне телефоне и рачунаре. **Неспособност да се ограничи време коришћења мобилних телефона и рачунара води у болест зависности.** Истраживања упозоравају да ова врста зависности оставља озбиљне последице на ментално здравље појединца.

Млади често користе стероиде и друге супстанце за повећање мишићне масе.

Стероиди имају сличне ефекте као хормон тестостерон, који стимулише развој мушких полних карактеристика и мишићне масе. Неправилна или прекомерна употреба стероида изазива нежељене ефекте или чак тешке последице (акне, масна кожа и коса, пуцање тетива, срчани удар, рак јетре, низак раст...). Такође, треба обазриво користити препарате за мршављење и биљне препарате за јачање имунитета. Неки од ових препарата могу изазивати алергијске реакције и контраефекте.

Већина болести и поремећаја могу се регулисати променом начина живота и/или применом одговарајуће терапије. Код млађих особа, након болести и поремећаја, организам се лакше враћа у равнотежу.



Стероид



Биљни препарат

Укратко

Основни циљ здравственог васпитања јесте да сваки појединач развије одговорност према сопственом здрављу и здрављу најближих. Здравље одређују фактори који су повезани са генетским наслеђем и сви утицаји фактора из спољашње средине. За добро здравље важно је правилно припремање хране; начин исхране треба да буде прилагођен узрасту и здравственом стању; редовна физичка активност; одржавање телесне масе у границама нормале; контролисање шећера, масноћа у крви; не треба користити алкохол, лекове, дроге и дуван. Годишњи систематски прегледи су важни за рано откривање различитих оболења (повишен крвни притисак, шећерна болест, повишене масноће у крви и друге). Адолесценција је период живота у којем адолосцент, под утицајем вршњака или из радозналости, може почети да користи дроге, цигарете и алкохол. Неправилна или прекомерна употреба стероида изазива нежељене ефекте или чак тешке последице. Треба обазриво користити препарате за мршављење и биљне препарате за јачање имунитета. Већина болести и поремећаја могу се регулисати променом начина живота и/или применом одговарајуће терапије.

Питања и задаци

Одговоре на питања напиши у свесци.

1. Шта треба да примењујеш у свом животу да би био/била добrog здравља?

2. Зашто треба бити обазрив у коришћењу препарата за мршављење, стероида и биљних препарата?

3. Шта ћеш предузети пошто си прочитao/прочитала текст о штетности слушања гласне музике и зависности од коришћења рачунара и мобилних телефона?



ДА ЛИ СУ СВЕ ДИЈЕТЕ ЗДРАВЕ?

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о пирамиди исхране.



Пирамида исхране

Циљ вежбе

Развијање критичког мишљења о дијетама које се препоручују на интернету, у часописима и осталим медијима

Упознавање са занимањем нутриционисте

Доношење закључака о здравим начинима одржавања идеалне телесне масе

Развијање одговорног односа према сопственом здрављу и здрављу људи из околине

Напомена. – Вежбу изводити у групама

За вежбу је потребно припремити: препоручене дијете прикупљене са интернета/из часописа, свеску и оловку.

Поступак

1. Пронађите на интернету и у часописима неколико различитих предлога за дијету.
2. Ученици сваке групе треба да изаберу дијету коју ће анализирати.
3. Утврдите да ли је однос различитих група намирница (житарице; воће и поврће; намирнице животињског порекла; масноће и слаткиши) као у пирамиди правилне исхране или има одступања.
4. Издвојте групу намирница која је у највећој мери заступљена у одређеној дијети, а затим групе намирница које су по заступљености у дијети на 2, 3. и 4. месту.
5. Утврдите које хранљиве материје (угљени хидрати, протеини, масти, минералне материје, витамини) у дијети коју анализирате јесу препоручене у оптималној количини, а које у мањој или већој количини од оптималне.
6. Истражите чиме се баве људи који су по занимању нутриционисти.

Приказ резултата и дискусија

На слици је представљена пирамида правилне исхране која показује заступљеност појединачних група намирница.

Нацртај „пирамиду исхране“ дијете коју анализираш, тако што ћеш у правоугаонике уписати намирнице према њиховој заступљености у дијети.

Упореди пирамиду правилне исхране са пирамидом коју си нацртао/нацртала.



Дискутуј са осталим ученицима о заступљености различитих група намирница у дијети коју си анализирао/анализирала, и размотрите да ли се у тој дијети све хранљиве материје уносе у оптималној мери.

Закључи како такав начин исхране утиче на раст и развој организма.

Разматрај са осталим ученицима начине постизања идеалне телесне масе.

Закључи коме треба да се обратиш уколико имаш проблема са гојазношћу.



ИСТРАЖИ ПРОИЗВОДЕ КОИ СЕ ДОБИЈАЈУ ОД БИЉАКА И ЖИВОТИЊА

Ціль вежбе

Развијање свести о великом броју биљних и животињских врста које садрже корисне материје за човека (користе се као зачини, храна, помоћна лековита средства, за израду предмета итд.)

Развијање одговорног односа према природи и очувању врста

За вежбу је потребно припремити: рачунар, научну литературу, свеску и оловку.

Поступак

Сваки ученик треба да изабере један производ биљног или животињског по-рекла.

Предлажемо ти да истражиш један од следећих производа биљног порекла: опијум, кинески чај, какао, бибер, кофеин, слачицу, кантарионово уље, ментол, тимол, капи валеријане, ким, цимет, ванилу, каранфилић, сусам, ланена влакна, кудељу, јуту и полен. Можеш да истражиш један од следећих производа животињског порекла: хирудин, рибље уље, масти, хормон инсулин, млеч, восак, прополис, мед, вуну и свилу. Можеш и сам да изабереш производ који није на овом списку.

Пронађи податке на интернету и у литератури о врсти биљке или животиње од које се добија производ који истражујеш, где расте/живи, да ли је угрожена врста, које материје садржи, како човек користи те материје...

Приказ резултата и дискусија

Направите заједничку презентацију о корисним производима биљака и животиња. Дискутуј са осталим ученицима о значају различитих врста биљака и животиња за човека и о важности њиховог очувања.

TECT 2

1. Заокружи тачан одговор.

Адолесценција је:

- а) сталан период живота;
- б) пролазан период живота;
- в) период живота од рођења до пубертета.

2. Допуни реченице.

а) Налаз који указује да ли су у организму наступиле промене у физиолошким функцијама и процесима назива се _____.

б) На основу _____ утврђује се број еритроцита, леукоцита и тромбоцита, концентрација хемоглобина и могуће је открити анемију, инфекцију, изложеност организма отровним материјама итд.

в) За период _____ карактеристична је промена у изгледу тела и успостављање баланса хормона у телу.

3. Заокружи слово **T** уколико је тврђња тачна или слово **H** ако је тврђња нетачна.

Да би лабораторијски резултат био тачан и поуздан, пре одласка у лабораторију треба:

- | | | |
|--|----------|----------|
| а) да протекне 10 сати од узимања последњег оброка | T | H |
| б) избегавати физичку активност | T | H |
| в) избегавати пушење један дан пре узорковања крви | T | H |
| г) анализу крви обавити у поподневним часовима | T | H |

4. Упиши одговарајући појам на црту испод слике..

a)



б)



в)



5. Објасни разлику између родног и сексуалног идентитета.

3. Порекло и разноврсност живота



„КАЛЕНДАР ЖИВОТА“



Шта је еволуција? Шта су фосили? Наведи значај фосила у истраживању порекла живота.

Кључни појмови

ера
период
изумирање врста



Еволуција различитих група организама кроз геолошка доба

Од постанка Земље догађале су се велике промене које су умногоме утицале на састав атмосфере, распоред копна и мора, ниво мора, климу...

Данашњи изглед копна резултат је сударања, раздавања и померања континената у различитим правцима. Као последица тих кретања настајали су земљотреси и уздизали су се планински ланци (један од њих су Хималаји). Такође, током геолошке историје мењала се клима.



Постанак Земље



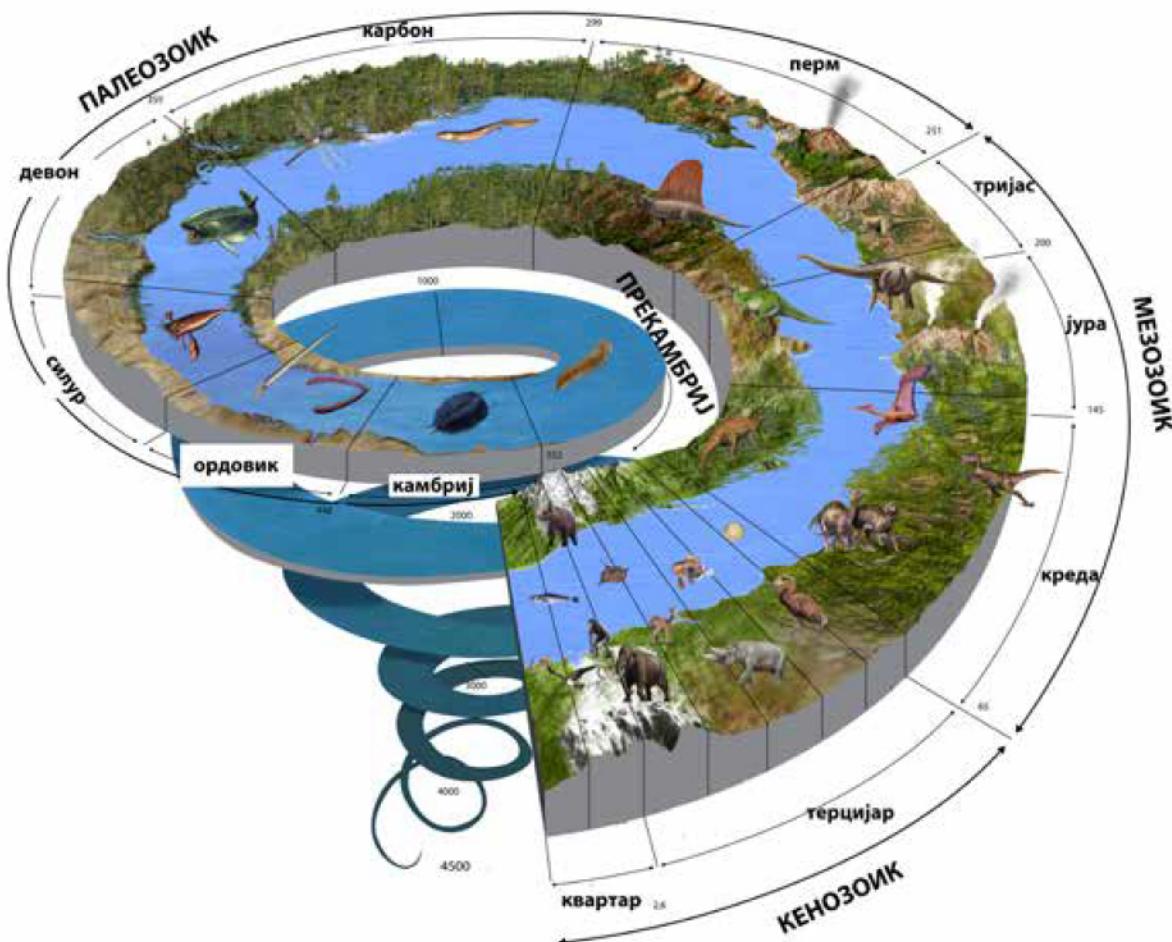
Распоред континената некад и сад

Прво, веома дуго геолошко раздобље трајало је око четири милијарде година. У том периоду одиграли су се веома важни догађаји у историји живог света – настала су прва жива бића – прво прокариоти а затим и еукариоти, почела је да се одвија фотосинтеза, појавили су се и први вишеселијски организми.

Фосили из овог периода су малобројни. Најстарији познати фосили су мали лоптасти или кончасти организми налик данашњим бактеријама или алгама, настали пре око три и по милијарде година. На основу најстаријих познатих фосила научници су сакупили податке о почецима живота, и дефинисали геолошке ере, које су даље поделили на периоде.



Фосили животиња

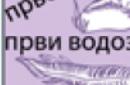
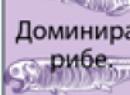


Геолошке ере и периоди

Прекамбријум (прастаро доба) период је који је трајао око четири милијарде година. Сматра се да су животиње постојале још у прекамбријуму, пре око 700 милиона година.

Почетком палеозоика („добра бескичмењака“) појавиле су се све основне групе бескичмењака које и данас постоје. Становници плитких мора биле су једноставне биљке, бескичмењаци и зглавкари. Најважнији догађај у овој ери јесте насељавање копна. Средином палеозоика у морима су најзаступљеније биле рибе – примитивне ајкуле, а на копну су се појавили водоземци. Крајем палеозоика, у периоду који се назива карбон, најзаступљеније су биле шуме раставића, пречица и папрати. Еру палеозоик чини шест периода – камбријум, ордовицијум, силур, девон, карбон и перм.

ПАЛЕОЗОИК		
камбриј	ордовик	силур
процват трилобита  Доминирају алге. прве рибе  Доминирају бескичмењаци. 	прве копнене биљке  Доминирају рибе. 	

ПАЛЕОЗОИК		
девон	карбон	perm
први инсекти  прве голосеменице  први водоземци  Доминирају рибе. 	папрати пречице раставићи  први гмизавци  Доминирају водоземци.   бројни гмизавци  	бројне голосеменице 

Геолошка скала



Трилобити

Граптолити

Током камбријума живели су организми **трилобити** и **граптолити**. Трилобити су древни зглавкари са троделним телом, који су пузали и пливали. Граптолити су организми у облику тананих гранчица, који су плутали у води као планктони.

Палеонтолози су успели да утврде идентитет заједничког претка свих кичмењака. Налик је прву, чији су једини познати фосили пронађени у налазишту средњег камбријума, у националном парку Јохо, на истоку Канаде.

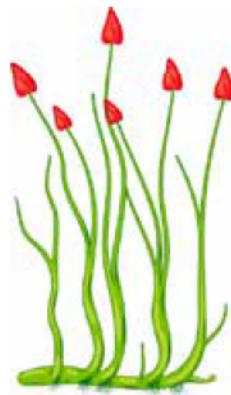
Древне врсте организама налик на корале градиле су гребене сличне данашњим коралним гребенима. У морима су живели и **брахиоподи** – животиње са љуштуром у облику два капка, које се разликују од данашњих школјака. Поред њих, у мору су живели бројни главоноши (преци данашњег наутилуса), примитивни пужеви и

школьке итд. Живот је углавном био развијен само у морској средини. На копну и у слаткој води није било живих бића, или је можда било микроорганизама.

У току **ордовицијума** (пре око 490–440 милиона година), појављују се први слатководни **зглавкари** и споре **примитивних биљака** сличних маховини. То значи да је у овом периоду живот почeo да се одвија и на копну. У води се појављују први кичмењаци – **агнати**. То су биле рибе без вилице, са чврстим спољашњим оклопом изграђеним од кости.



Брахиоподи



Ринија

Током **силура** (пре 440–415 милиона година) појављују се и **прве усправне копнене биљке**. Међутим, оне су још увек живеле у воденој средини. Имале су примитивна рачваста стабла и спорангије на врховима гранчица. Биле су високе свега десетак центиметара. Неке биљке су полако напуштале плитке воде и настаниле се на копну, где су имале довољно сунчеве светlostи и угљен-диоксида. То им је омогућило бржи раст и опстанак у новој животној средини. Водену средину су почеле су напуштају и неке групе животиња. Неке од њих су се успешно прилагодиле животу на копну, док су друге изумрле. Прве копнене животиње били су зглавкари, врсте као што су стоноге, које су се храниле деловима првих копнених биљака.

У **девону** (пре око 415–360 милиона година), повећава се разноврсност копнених биљака, што је утишало на формирање првих шума. Девон се често назива и „добом риба” по значајном повећању разноврсности ових водених кичмењака у том периоду. У морима су најзаступљеније биле такозване окlopњаче, рибе са заштитним оклопом од коштаних плоча, које су достизале дужину од шест метара. Појавиле су се и **прве ајкуле**, које се нису много разликовале од данашњих, **зракоперке** (група којој припада већина данашњих риба) и **шакоперке** (необичне рибе с перајима врло сличним ногама примитивних водоземаца). Девон је такође период када су први водоземци населили копно, мада су и даље били везани више за водену средину. Реп им је био прилагођен пливању, а на предњим и задњим ногама имали су велик број прстију.



Зракоперке



Шакоперка (латимерија)



Примитивне голосеменице

Карбон (пре 360 до 285 милиона година) период је у којем се живот на Земљи обнављао. Током овог раздобља простране шуме састојале су се од циновских раставића, папрати, примитивних голосеменица – **кордант**, чија је висина дистизала и до 30 метара. Управо су таложењем ових стабала током милиона година настајале велике наслаге каменог угља, по којем је овај период и добио име. Данас углавном експлоатишемо угљ који је настајао у то доба. У карбону су се, поред циновских вилиних коњица и бубашваба, појавили и **први гмизавци**. Били су малог раста и потпуно су се прилагодили животу на копну.

Пермски период трајао је до пре око 250 милиона година. Копно је тада представљало један суперконтинент, који се простирао од Северног до Јужног пола. Такав положај ове огромне копнене масе у односу на Северни и Јужни пол погодовао је новом таласу захлађења. Крајем овог периода изумрло око 90% постојећих морских врста и око 75% копнених врста, међу којима су кичмењаци били најзаступљенији.



Фосил инсекта



Риба дводихалица

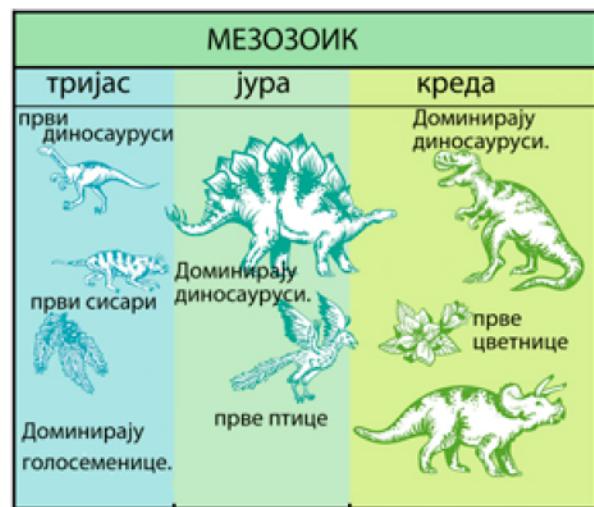
Мезозоик („добра гмизаваца“) представља еру великих промена, током које се суперконтинент поделио на континенте. Мезозоик се састојао из три периода, **тријаса, јуре и креде**. Многе групе животиња су тада повећале своју разноврсност, али је то било најинтензивније изражено у групи гмизаваца. Међу биљкама су најзаступљеније биле шуме голосеменица. Из овог периода потичу врсте које су се до данас одржале, биљка **гинко** и риба **латимерија**.

Први сисари појавили су се крајем тријаса. Били су врло ситни а већина је изумрла крајем мезозоика. Ханили су се инсектима, или су били сваштоједи и ханили су се ситним бескичмењацима, плодовима и јајима. Крајем јуре појавиле су се и прве птице. Крајем ове ере дошло је до новог масовног изумирања врста.

У **кенозоику** („добра сисара“) у биљном свету најзаступљеније су скривеносеменице. Повећава се разноврсност зељастих биљака и птица. У овој ери долази и до глобалног захлађења и ледених доба. Врхунац последњег леденог доба био је пре 18.000 година.

Изумирање врста

Изумирање врста је процес који се непрекидно одвија. Сматра се да је нека врста изумрла када нестане и њен последњи представник. Изумрла врста се не може поново појавити. Број врста које су некада живеле знатно је већи од броја врста које данас постоје на Земљи. Поред постепеног изумирања, забележено је и неколико **масовних изумирања** у прошлости Земље која



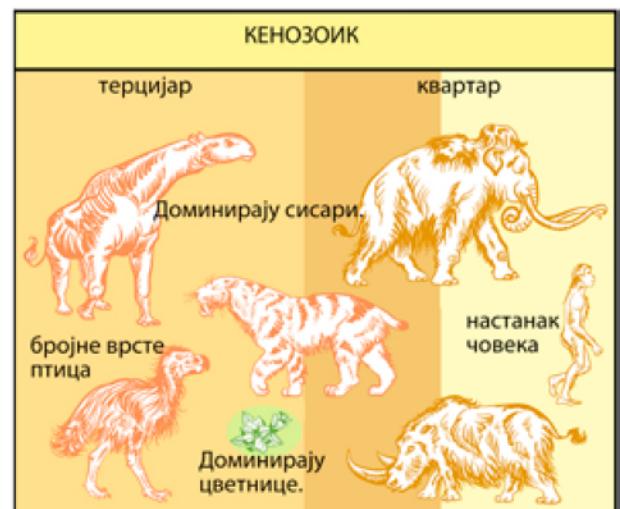
Геолошка скала



Диносауруси



Гинко



Геолошка скала

су укратко описана у претходним пасусима. Тада је у релативно кратком периоду изумро велики број врста. Крајем палеозоика и крајем мезозоика изумрло је највише врста.

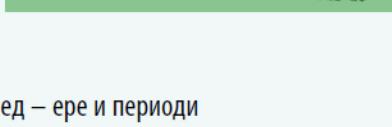
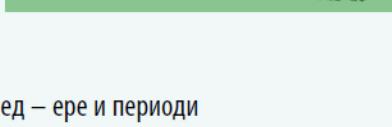
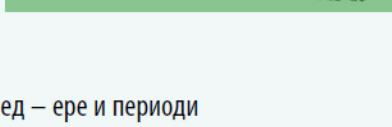
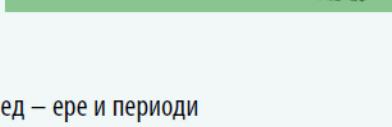
Масовна изумирања изазвана су великим променама у животној средини (промене климе, снижавање нивоа мора, удари малих небеских тела, ерупције супервулкана...).

Крајем креде, пре 65 милиона година, десило се нама најпознатије масовно изумирање живих врста. Међу изумрлим врстама највише је било морских бескичмењака и гмизаваца. Познато је да ниједна врста диносауруса, морских гмизаваца (ихтиосаурус) или гмизаваца летача није преживела крај креде. На копну су изумрли сви крупнији кичмењаци, док су мали сисари и биљке преживели. Геолошки подаци показују да је било више узрока овог изумирања, а један од најважнијих је удар метеора. Након леденог доба изумрли су многи крупни сисари тог времена, међу њима и мамут и сабљозуби тигар.

Научници упозоравају да је услед негативног утицаја човека на животну средину у току ново масовно изумирање врста.

Укратко

Од постанка Земље на њој су се догађале велике промене које су умногоме утицале на састав атмосфере, распоред копна и мора, ниво мора, климе... Данашњи изглед копна резултат је сударања, раздвајања и померања континентала у различитим правцима. Као последица тих кретања настајали су земљотреси и уздизали су се планински ланци (Хималаји). Током геолошке историје мењала се и клима на Земљи. На основу најстаријих познатих фосила научници су сакупили податке о почевцима животог света и дефинисали геолошке ере, које су поделили на периоде. Током тих дугих периода одиграли су се веома важни догађаји

ЕРА	ПЕРИОД	ЖИВОТНЕ ФОРМЕ	
		КЕНОЗОИК	МЕЗОЗОИК
2,6	кватернар		
	неоген		
	палеоген		
145	креда		
	јура		
	тријас		
ПАЛЕОЗОИК	перм		
	карбон		
	420		
	443		
	485		
	544		
	4,6		

Табеларни преглед – ере и периоди

у историји живог света – настајала су прва жива бића, почео је да се одвија процес фотосинтезе, појавили су се први вишеселијски организми и живи свет је прошао кроз више фаза повећања разноврсности и изумирања врста.

Питања и задаци

1. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна, или слово **N** ако је тврдња нетачна.
Прекамбријум (прастаро доба) јесте период који је трајао око три милијарде година. **T N**

Током силура појављују се прве управне копнене биљке. **T N**
Мезозоик („добра гмизаваца“) представља еру великих промена, током које се суперконтинент поделио на континенте. **T N**

У кенозоику су у биљном свету биле најзаступљеније голосеменице. **T N**

2. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Најстарији познати фосили организама, налик данашњим _____, стари су око три и по милијарде година.

Из ере _____ потичу врсте које су се до данас одржале, биљка гинко и риба латимерија.

Средином палеозоика у морима су најзаступљеније биле рибе – примитивне _____.

3. Наведи узроке изумирања врста.

Биозабавник

Називи геолошких ера – палеозоик, мезозоик и кенозоик – у преводу значе: стари, средњи и нови живот. Нови геолошки периоди су добили називе по карактеристикама слојева: карбон по богатим наслагама угља, креда по наслагама креде. Период јура добио је назив по планини на граници Швајцарске и Француске.

Пре 65 милиона година велики метеор је ударио у Земљу у близини Јукатана у Мексику. Удар је изазвао катастрофалне последице: серију земљотреса и пожара, плимске таласе који су опустошили обале, огромне количине дима и честица избачених у ваздух, што је довело до дуготрајног замрачења, глобалне промене климе и великих поремећаја у свим екосистемима.



ИСТРАЖИ ДАВНО НЕСТАЛЕ ЕКОСИСТЕМЕ

Циљ вежбе

Истраживање еколошких услова различитих ера и периода развоја Земље

Истраживање врста биљака и животиња које су живеле у давно несталим екосистемима

Развијање свести о сталној променљивости еколошких фактора и врста на Земљи

За вежбу је потребно припремити: рачунар, научну литературу, свеску за записивање података, блок бр. 5 и темпере.

Поступак

Поделите се у неколико група па истражите екосистеме свих ера, како бисте на крају истраживања могли да представите развој живота на Земљи. Изаберите период у ери у ком истражујете давно нестали водени или копнени екосистем.

Истражите еколошке услове који су владали на Земљи у изабраном периоду у воденом или копненом екосистему. Понађите податке о врстама животних бића које су тада живеле.

Приказ резултата и дискусија

- Нацртај давно нестали екосистем на листу хартије из блока. Врсте животних бића које су живеле у том екосистему нацртај на основу фотографија њихових фосилних остатака и цртежа из уџбеника биологије и друге литературе.
- На паноу постави цртеже по реду: екосистем мора прекамбрија, водени и копнени екосистеми палеозоика, мезозоика и кенозоика. Испод цртежа напиши назив ере и периода и доминантне групе животних бића.
- Дискутуј са осталим ученицима о еволуцији живота од најједноставнијих једноћелијских животних бића до најсложенијих кичмењака.

Закључак и дискусија

ЗНАЧАЈ АЛГИ (ЦИЈАНОБАКТЕРИЈА) И БИЉАКА ЗА ПРОДУКЦИЈУ КИСЕОНИКА (O_2)

Атмосфера на првобитној Земљи по саставу се веома разликовала од данашње. Атмосфера је била сиромашна кисеоником, али богата угљен-диоксидом (CO_2), угљен-моноксидом (CO), водоником (H_2), метаном (CH_4) и амонијаком (NH_3).

Након појаве првих ћелија настали су организми слични данашњим модрозеленим бактеријама (цијанобактеријама). Ти организми су имали хлорофил, али нису имали једро и хлоропласт. Хранили су се аутотрофно и обављали су фотосинтезу. Обављајући фотосинтезу, ове бактерије су постепено смањивале количину угљен-диоксида, а повећавале количину кисеоника у атмосфери. С појавом модрозелених бактерија (цијанобактерије) које су вршиле фотосинтезу, састав атмосфере се постепено мењао.



Модрозелене бактерије (цијанобактерије)

На почетку, скоро сваки кисеоник у атмосфери је са водоником грађио воду или се трошио у процесу оксидације. Како се повећавао број модрозелених бактерија, тако се, постепено, повећавала и количина кисеоника у атмосфери. Значајно повећање кисеоника омогућило је образовање слоја озона у горњим слојевима атмосфере – **озонског омотача**, који представља успешну заштиту животних организама од ултраљубичастог зрачења Сунца. Захваљујући стварању озонског омотача, на Земљи су се постепено развила и друга жива бића. Озонски омотач је одиграо велику улогу у одржавању и заштити живота на Земљи.

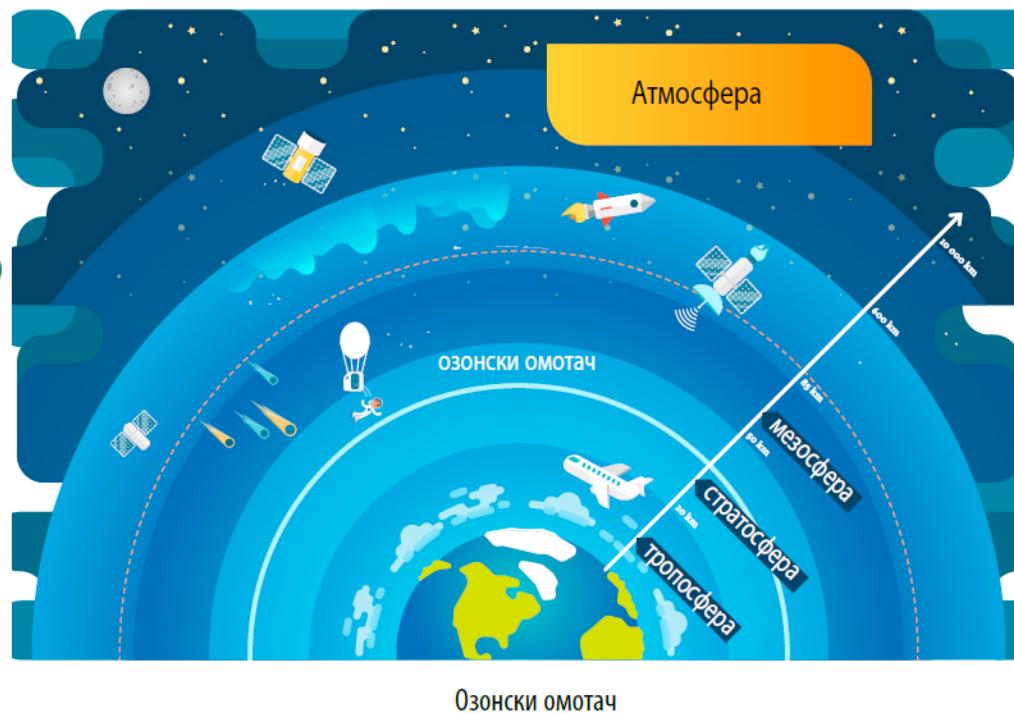
КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

атмосфера
модрозелене бактерије
озонски омотач
строматолити

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о пореклу и разноврсности живота као и о постанку живота на Земљи.





Озонски омотач

Озонски омотач апсорбује највећи део биолошки штетних ултравјубичастих сунчевих зрака који су штетни за већину живих организама на нашој планети. Озонски омотач омогућава да само мала количина ултравјубичастих зрака стигне до површине Земље. Он утиче и на расподелу топлоте, чиме регулише и климу.



Истражи на интернету и сазнај још података о озонском омотачу.

Пре око 500 милиона година на копну су могле да преживе једино бактерије, гљиве и алге. Истраживање је показало да је појава нових гена (пре око 470 милиона година) допринела преласку неких биљака из воде на копно. Када су биљке настаниле копно, површина Земље је драстично изменјена. Биљке су утицале на формирање тла какво је данас, као и на стварање атмосфере богате кисеоником.



Биљке су утицале на формирање тла какво је данас.

Цијанобактерије су се везале и зацементирале за седиментна зрнца и формирале слојевите камене стубове – **строматолите**.



Строматолити

У неким строматолитима пронађени су најстарији фосилни остаци цијанобактерија. Процењује се да су строматолити стари око 3,5 милијарди година, а постоје и данас на западној обали Аустралије и Бразила. У овим крајевима воде су богате сољу, плиме су јаке, а температурне промене велике.

Укратко

Првобитна атмосфера на Земљи је била сиромашна кисеоником, али богата угљен-диоксидом (CO_2), угљен-моноксидом (CO) водоником (H_2), метаном (CH_4) и амонијаком (NH_3). С појавом модрозелених бактерија (цијанобактерије), које су вршиле фотосинтезу, састав атмосфере се постепено мењао. Количина кисеоника у атмосфери се повећавала због повећане бројности модрозелених бактерија. Значајно повећање кисеоника омогућило је образовање слоја озона у горњим слојевима атмосфере – озонског омотача, који представља успешну заштиту живих организама од ултраљубичастог зрачења Сунца. Када су биљке настаниле копно, површина Земље је драстично измењена. Биљке су утицале на формирање тла какво је данас, као и на стварање атмосфере богате кисеоником. Цијанобактерије су се везале и зацементирале за седиментна зрнца и формирале слојевите камене стубове – строматолите.

Питања и задаци

- Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Обављајући фотосинтезу, првобитне бактерије су постепено смањивале количину _____, а повећавале количину _____ у атмосфери.

Озонски омотач апсорбује највећи део _____ сунчевих зрака који су штетни за већину живих организама на нашој планети.

Строматолити се налазе на западној обали _____ и Бразила.

ИЗЛАЗАК ИЗ ВОДЕ НА КОПНО

Кључни појмови

адаптација
дводихалице
кросоптеригије
стегоцефали



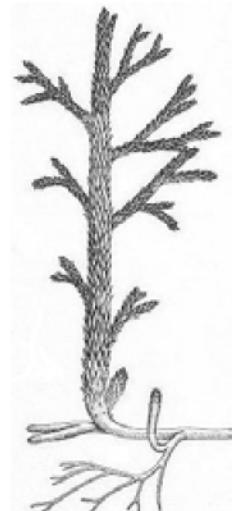
Подсетник

Подсети се шта си до сада научио/научила о адаптацијама биљака и животиња.



Током палеозоика биљке с једноставном грађом прве су изашле из воде и настаниле се на копну. Природном селекцијом на копну су опстале биљке које су развиле споре и посебне типове ћелија. Захваљујући овим адаптацијама омогућено је њихово размножавање и опстанак ван воде. Прве копнене биљке потичу од зелених алги. Прве биљке које су расле на копну нису имале лишће, корен или семенке. Биле су ниске, са стабљиком и једноставним системом за спровођење воде и хранљивих материја и деловима за размножавање који су се налазили на врху стабљике.

Адаптирање биљака на нове животне услове текло је постепено и на различите начине, што је довело до настанка данашњих маховина, папрати, семењача. Маховине немају прави корен, а имају стабло и лист и расту само на влажним местима. Оне су се деломично адаптирале на живот на копну. Крајем девона, све биљке су биле ниже од једног метра, сем неких представника папрати који почињу да расту у висину. Појавом већег броја биљака са развијеним кореном и стаблом са крошњом настају прве шуме.



Прве копнене биљке



Фосил биљке с развијеним кореном



Првобитне шуме

Семењаче (бильке које се размножавају путем семена) развиле су се тек касније (први представници потичу из касног девона) и најуспешније су копнене бильке. Неке врсте семењача живе и у пустињама, јер најмање зависе од воде.

Копнене бильке су прво почеле да насељавају приобалне екосистеме. Прве копнене животиње биле су зглавкари, врсте као што су стоноге, које су се храниле деловима првих копнених бильака. Услед суше, или чак током плиме и осеке, приобалне области су често остајале изоловане (у виду муљевитих бара одвојених од отворене воде) и биле су сиромашне кисеоником. Зато и не чуди што се у фосилним налазиштима у приобалним екосистемима овог периода често наилазило на много фосила риба **дводихалица**.

Ове рибе су имале рибљи међур помоћу ког су користиле атмосферски кисеоник и шкрге. Упркос адаптацијама за удисање атмосферског кисеоника остале су на нивоу риба и нису даље еволуирале. Повећана количина кисеоника у атмосфери довела је на копно и инсекте, затим водоземце и гмизавце. Копнени кичмењаци морали су да се изборе са силом земљине теже и понесу тежину сопственог тела, уједно се крећући у потрази за храном. Адаптирање организама за живот на копну пружило је заштиту од губитка влаге и омогућило развијање нових чула и органа (дисајни органи, чуло слуха и чуло вида).



Фосил рибе са коштаним скелетом

Први кључни корак ка настанку копнених животиња одиграо се много пре него што је било која животиња ступила на тло. Генетски и морфолошки докази указују да су већ ране рибе са коштаним скелетом имале рибљи међур. То проширење налазило се поред једњака, а риба је могла да „прогута“ ваздух и задржи га у њему, што јој је олакшавало пливање. Рибљи међур је наставио да еволуира.

Код риба у плитким и мутним водама сиромашним ваздухом, међур је постао прокрвљен, омогућавајући риби да апсорбује кисеоник из прогутаног ваздуха. Даљом еволуцијом риба, међур се отварао ближе устима и на тај начин се смањивала могућност да прогутани ваздух заврши у желуцу (где кисеоник не може ефикасно да се апсорбује). Овај развој је довео до настанка примитивних рибљих плућа, која можемо и дан-данас да видимо код неколико рибљих група.



Риба дводихалица

ДЕФИНИЦИЈА

Рибе које имају међур могу да плутају, док рибе без међура, као што су ајкуле, морају непрестано да пливају, јер би у супротном потонуле на дно океана.



Имам идеју

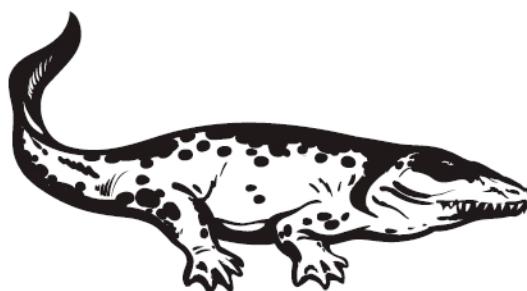


Истражи на интернету и пронађи податке и слике кросоптеригија и стегоцефала. Упореди њихову спољашњу грађу и правце у којима је текла њихова еволуција. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Мочваре у девону су биле сиромашне кисеоником те су рибе **кросоптеригије** са снажним перајима могле, кад затреба, да се извуку из воде на копно. Њихова коштана пераја развита су се у удове, те су оне постале преци свих тетрапода, у које спадају данашњи водоземци, гмизавци, птице и сисари. Сматра се да су се од њих развили **стегоцефали**, прародите водоземца који су истовремено и преци свих копнених кичмењака. Стегоцефали су личили на данашње репате водоземце.



Дводихалица



Стегоцефали

Прва велика група водоземца развита се у девону, пре око 370 милиона година. Од стегоцефала се у карбону одвојила још једна група, која је представљала претке гмизаваца. Гмизавци су напустили водену средину и прилагодили се животу на копну. За разлику од водоземца, полагали су јаја ван воде и могли да преживе и периоде суше.



Укратко

Током палеозоика биљке с једноставном грађом прве су изашле из воде и настаниле се на копну. Те биљке су се адаптирале на нову животну средину и развиле су споре и посебне типове ћелија. Прве копнене биљке потичу од зелених алги. Адаптирање биљака на нове животне услове текло је постепено и на различите начине, што је довело до настанка данашњих маховина, папрати, семењача. Прве копнене животиње биле су неке врсте зглавкара као што су стоноге, које су се храниле деловима првих копнених биљака. У фосилним налазиштима приобалних екосистема највише је било фосила риба дводихалица. Ове рибе су имале рибљи мехур помоћу ког су користиле атмосферски кисеоник и шкрге. Рибљи мехур је наставио да еволуира. Код риба у плитким и мутним водама сиромашним ваздухом, рибљи мехур је постао прокрвљен, омогућавајући риби да апсорбује кисеоник из прогутаног ваздуха. Како су мочваре у девону биле сиромашне кисеоником, рибе кросоптеригије са снажним перајима могле су, кад затреба, да се извуку из воде на копно. Њихова коштана пераја развита су се у удове, те су оне постале преци свих тетрапода.

Питања и задаци

1. Које адаптације су омогућиле да се биљке прилагоде животу на копну?

2. Како су настала примитивна плућа риба?

3. Које адаптације су омогућиле кичмењацима да насле копнена станишта?

Биозабавник

Генетичари већ одавно покушавају да репродукују фазу у еволуцији у којој су рибама израсли удови, јер је та промена пре више од 300 милиона година довела до преласка живог света из воде на копно, и до наглог ширења врста које ходају. То им је успело захваљујући сегменту групе гена која дешифрује упутства одговорна за морфогенезу вишећелијских организама. Другим речима: ови гени одређују структуру тела, почев од броја и облика прстију на шакама па до облика ногу. Оштећења ових гена могу да изазову озбиљне деформације удова. Након што су генетичари изменили структуру те групе гена, рибама су израсли удови који подсећају на удове тетрапода, суперкласе животиња, која обухвата све живе и изумрле водоземце, гуштере, птице и сисаре. По свом окружном облику заправо подсећају на удове групе риба која је претходила водоземцима.

ТЕСТ 3

1. Заокружи тачне одговоре.

- Први корак ка настанку копнених животиња била је појава:
 а) рибљег мехура код риба са коштаним скелетом;
 б) шкрга код рибе са коштаним скелетом;
 в) плућа и шкрга код риба дводихалица.

2. Повежи одговарајућа геолошка доба.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| а) доба бескичмењака | 1. мезозоик _____ |
| б) доба гмишаваца | 2. палеозоик _____ |
| в) доба сисара | 3. кенозоик _____ |
| г) прастаро доба | 4. прекамбријум _____ |

3. Заокружи слово **Т** уколико је тврђња тачна или слово **Н** ако је тврђња нетачна.

Мезозоик се састојао из три периода тријас, јура и девон. **Т Н**

Изумирање врста је процес који се непрекидно одвија. **Т Н**

Број врста које су некада живеле је знатно мањи од броја врста које данас постоје на земљи. **Т Н**

4. Допуни реченице.

- а) Атмосфера је била сиромашна _____, али богата угљен-диоксидом (CO_2), угљен-моноксидом (CO), водоником (H_2), метаном (CH_4) и амонијаком (NH_3).

б) С појавом _____ које су вршиле фотосинтезу, састав атмосфере се постепено мењао.

в) Захваљујући стварању _____, на Земљи су се постепено развила и друга жива биља.

5. Попуни табелу тако што ћеш уписати + уколико организам има наведену карактеристику.

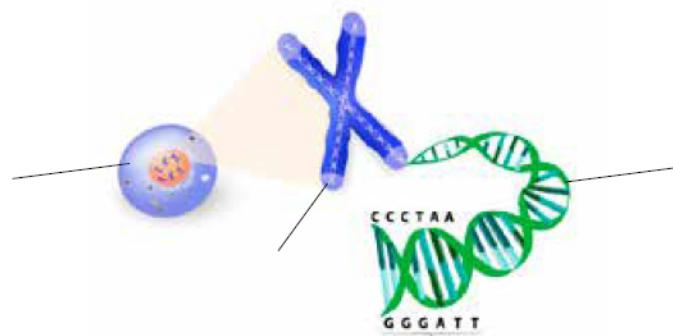
Карактеристике	Лишће, корен и семенке	Плућа и шкрге	Рибљи мехур	Коштана пераја су се развила у удове.	Полагали су јаја ван воде.
Организми					
Рибе дводихалице					
Рибе са коштаним скелетом					
Кросоптеригије					
Гмишавци					
Прве биљке					

4. Наслеђивање и еволуција

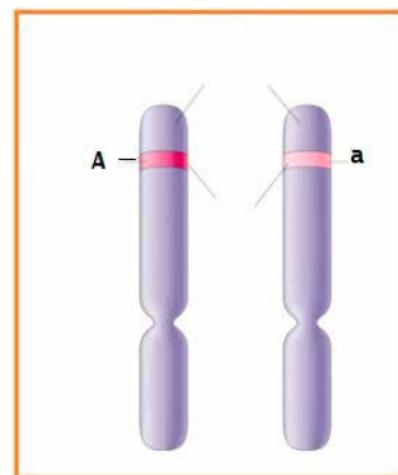
НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА



- Подсети се која је улога ДНК у наслеђивању особина и у којим ћелијским органелама се налази ДНК
- Означи делове приказане на слици.



- Подсети се шта су ген, алел и локус и означи их на слици.
- Шта доприноси изгледу организма и развоју појединачних особина?
- Објасни шта је фенотип а шта је генотип.



Одговоре на питања напиши у свесци.

КЉУЧНИ ПОДАЦИ

животни циклус
гени за раст
метаморфоза
фитохормони
ступњеви
јувенилни хормон
екдизон
неурокинин Б

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о наслеђивању особина и како потомци наслеђују особине родитеља.



ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си научио/научила о хормонима и ензимима.



Производи гена су **протеини** који остварују различите функције. Ту спадају **ензими, структурни протеини** (колаген, кератин итд.), **антитела, хормони** и друго. Током животног циклуса, у одређеним фазама активирају се прво одређени гени чији производи активирају гене који управљају растом тела и развојем органа – **гени за хормоне**. Они затим активирају друге **гене за раст тела и развој органа**.

Цветање, плодоношење и сазревање плодова биљака

Животни циклус биљака састоји се од вегетативне и репродуктивне фазе. Вегетативна фаза обухвата развој ембриона, клијање семена и развој вегетативних органа: корена, стабла и листова. У репродуктивној фази развијају се цветови, долази до опрашивања и оплођења, после чега се развијају плодови и семена.

Биљни хормони – **фитохормони**, регулишу процесе раста и развоја биљака. У биљци свака ћелија на одређеном ступњу развоја има способност да синтетише један или више фитохормона. Фитохормони делују у малим количинама на процесе раста и развоја.



Цветање



Опрашивање



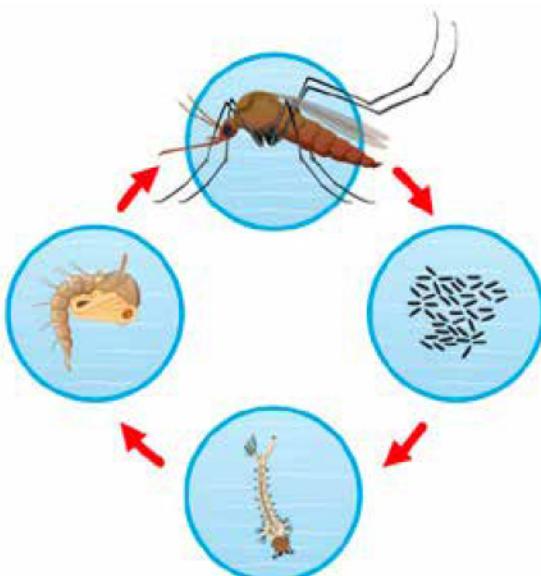
Животни циклус биљака

Улуткавање и пресвлачење инсеката

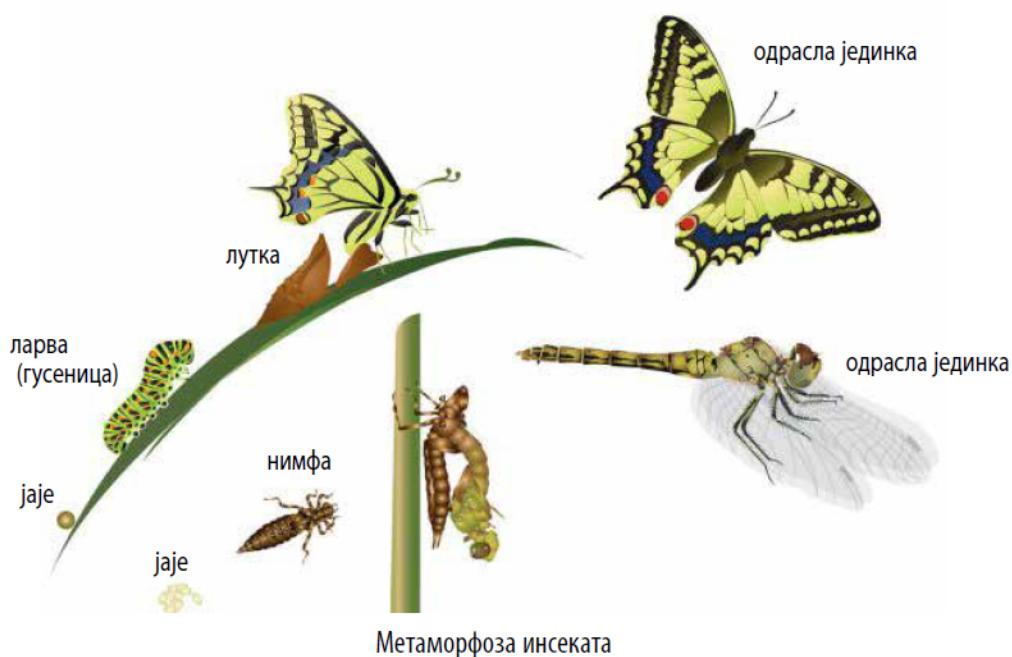
Задатак

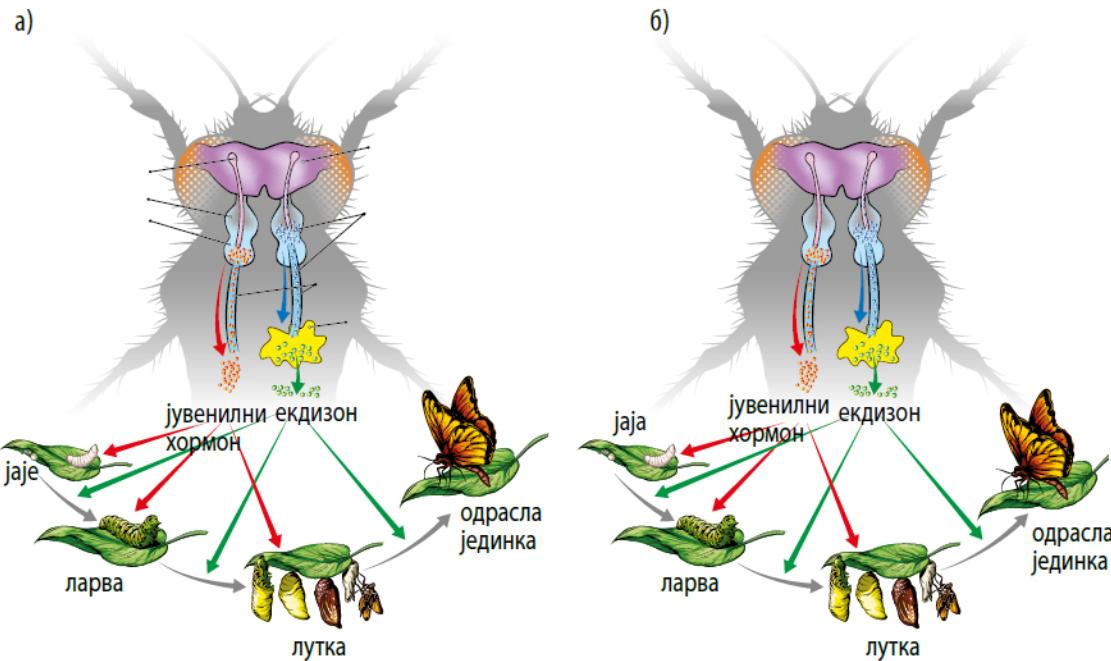


Подсети се шта си до сада научио/научила о потпуном и непотпуном преобрађају. Који преобрађај је приказан на слици. Одговор напиши у свесци.



Инсекти после излегања пролазе кроз одређене промене – **метаморфозе**, док не достигну ступањ одрасле јединке. Сви инсекти током раста одбацију своју **кутикулу**, што се назива **пресвлачење**. Интервали између пресвлачења називају се **ступњеви**. После последњег пресвлачења инсект у већини случајева постаје **полно зрео**.





Утицај хормона на а) пресвлачење и б) метаморфозу инсеката

Међутим, не пролазе сви инсекти кроз све промене. Они који пролазе кроз **потпуну метаморфозу** имају ступањ **јаја, ларве, лутке и одрасли облик**. Пресвлачење инсеката и метаморфоза под утицајем су хормона екдизона. У току ларвеног периода јувенилни хормон спречава метаморфозу и претварање ларве у лутку под утицајем екдизона. Јувенилни хормон заправо спречава деловање екдизона. Све док је јувенилни хормон активан, после сваког пресвлачења ларва нарасте. Када ослаби дејство овог хормона ларва прелази у лутку. Престанак деловања јувенилног хормона доводи до пресвлачења лутке и настанак одраслог инсекта.

Имам идеју



Истражи примере развића преко ларвеног стадијума код мекушаца или ракова, риба и водоземаца. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Пубертет иadolесценција човека

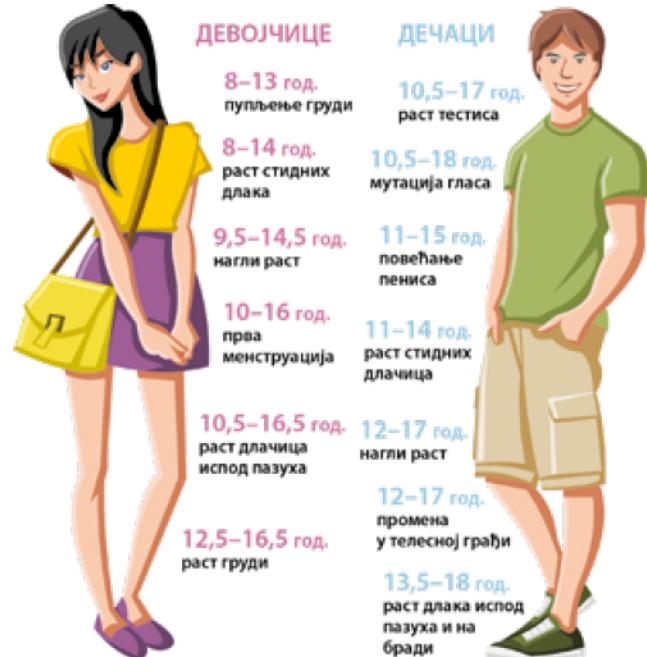
Раст и развој човека подразумева раст, промене у пропорцијама делова тела и физиолошким процесима, као и развој полних органа.

Пубертет почиње стварањем **неурокинина Б** који у мозгу



Раст и развиће човека

даје сигнал за почетак полног сазревања. Неурокинин Б се ствара у хипоталамусу, у близини нервних ћелија које доводе до лучења полних хормона из хипофизе. Један од најважнијих знакова почетка пубертета јесте ослобађање хормона хипофизе који активирају и подстичу рад полних жлезда. Ти хормони подстичу раст и сазревање тестиса и јајника. Тако код девојчица почиње менструални циклус, а код дечака се лучи тестостерон и стварају се сперматозиди. То значи да активност гена за полне хормоне код човека доводи до активирања гена за развој полних органа, длакавости код дечака и девојчица, раста груди код девојчица и других промена.



Полне карактеристике девојчице и дечака

Укратко

Током животног циклуса, у одређеним фазама активирају се прво одређени гени – гени за хормоне. Они затим активирају друге гене за раст тела и развој органа. Животни циклус биљака састоји се од вегетативне и репродуктивне фазе. Биљни хормони – фитохормони, регулишу процесе раста и развоја биљака. Инсекти после излегања пролазе кроз одређене промене – метаморфозе, док не достигну ступањ одрасле јединке. Сви инсекти током раста одбацију своју кутикулу, што се назива пресвлачење. Интервали између пресвлачења називају се ступњеви. Инсекти који пролазе кроз потпуну метаморфозу имају ступањ јаја, ларве, лутке и одрасли облик. Раст и развој човека подразумева раст, промене у пропорцијама делова тела и физиолошким процесима, као и развој полних органа.

Питања и задаци

- Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Фитохормони делују у _____ количинама на процесе раста и развоја биљака.

Пресвлачење и метаморфоза инсеката су под утицајем хормона _____.
Један од најважнијих знакова почетка пубертета јесте ослобађање _____ из хипофизи, који активирају полне жлезде.

- Заокружи слово **T** ако је тврђња тачна, или слово **N** ако је тврђња нетачна.

Активност гена за полне хормоне код човека доводи до активирања _____ за развој полних органа и других промена. **T N**

Код инсеката који пролазе кроз потпуну метаморфозу, из јајета се развија лутка, из ларве ларва, а из ларве се развија одрасли инсект. **T N**

ТЕОРИЈА ЕВОЛУЦИЈЕ

Кључни појмови

заједничко порекло
борба за опстанак
природна селекција
теорија еволуције
наследна варијабилност
мутација
генетичка случајност
проток гена



О законитостима еволуције живог света постојала су у прошлости различита мишљења биолога. Проучавајући велику збирку фосилних мекушаца у Природњачком музеју у Паризу, француски научник Жан Батист Ламарк уочио је сличност између живих и изумрлих врста.

Имам идеју

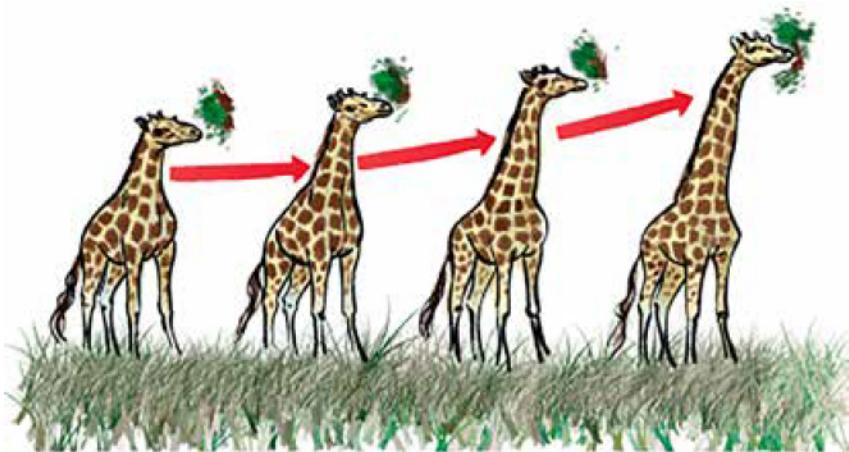


Истражи у ком веку су Жан Батист Ламарк и Чарлс Дарвин живели, радили и дали свој допринос у изучавању живог света. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Он је закључио да организми, да би преживели, морају да се прилагођавају. Сходно томе, неке њихове карактеристике се мењају. Сматрао је да је тип промене одређен условима средине и потребама организма и да су еволуционе промене прилагођавање врста животној средини. Тврдио је да ће се неки органи развијати и ојачати уколико се чешће и дуже користе, а да ће неки због неупотребе слабити, закржљати и ишчезнути. Резултат ових промена, које се јављају из генерације у генерацију, јесу промене унутар врсте. Ламаркова теорија је у потпуности одбачена јер је доказано да не постоји наслеђивање стечених особина.

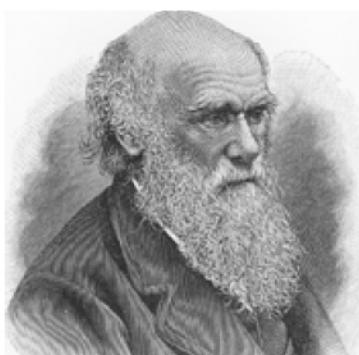


Жан Батист Ламарк

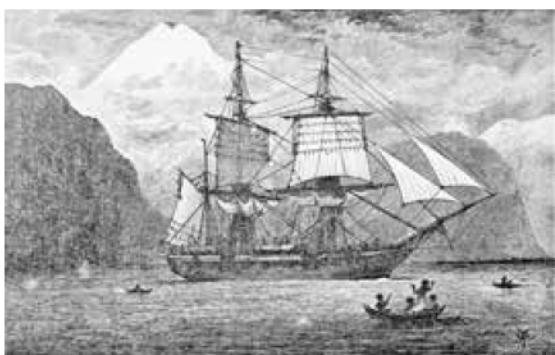


Пример еволуционих промена које представљају прилагођавање врста животној средини

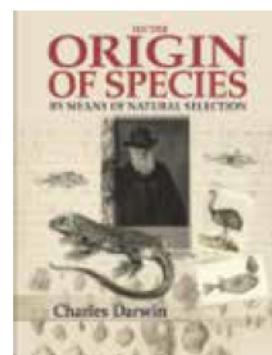
Енглески природњак Чарлс Дарвин први је дао одговор на питање како се одвијала еволуција живог света. Путујући око света бродом „Бигл”, имао је прилику да упозна живи свет различитих крајева. Упоређујући грађу тих организама дошао је до идеје о томе како се развијају живи свет. Током путовања сакупио је многе узорке из природе укључујући птице, биљке и фосиле. Нарочито се интересовао за Галапагоска острва и јединствене врсте животиња на њему као што су галапагоске корњаче и амерички дроздови (Дарвинове зебе).



Чарлс Дарвин



Брод Бигл



Порекло врста

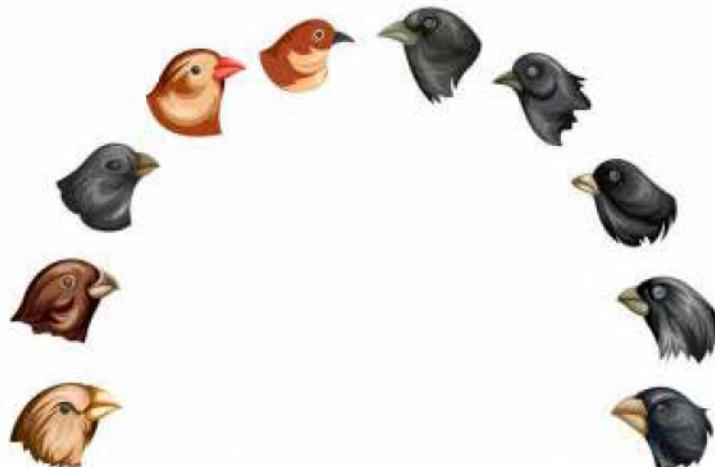


Галапагоске корњаче



Амерички дрозд

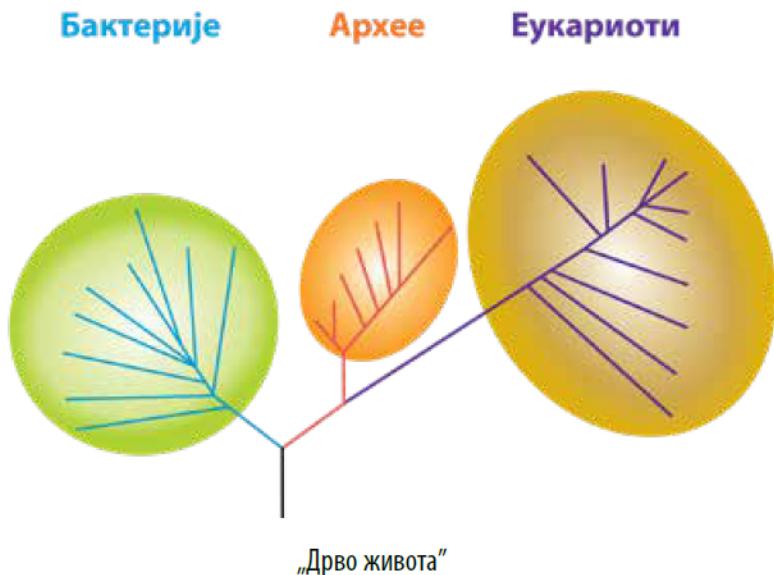
Ови амерички дроздови, названи још и „Дарвинове зебе”, познат су пример за еволуцију адаптација на различите типове хране, јер имају различите кљунове. Неке од ових врста имају кратак и широк кљун како би могле да отварају плодове ораха и семенке, док друге имају дуге танке кљунове како би могле њима да продру дубоко у цветове. Неке, опет, имају савијене, шпицасте или кратке кљунове. Ово је при-



„Дарвинове зебе”

мер еволуције путем прилагођавања животној средини. Дарвин је увидео да су ове „зебе са Галапагоса” птице сличне зебама из Европе, а ипак су имале другачије навике у исхрани и понешто другачији изглед. Дарвин је уочио, да је адаптирање на различита животна станишта узрок диференцијације популација исте врсте, као што живот у сличним животним стаништима доводи до развоја сличних особина и изгледа јединки различитих врста. Закључио је да су се врсте с временом развијале и еволуирале и да имају заједничке претке. У сарадњи са другим биологом тога доба, Алфредом Раселом Воласом, изградио је теорију **природног одабирања**. То значи да су оне врсте које су се адаптирали на променљиве услове својих природних станишта преживеле, а оне врсте које се нису адаптирали изумрле су. Теорију о једном једином прародитељу свих облика живота, односно о универзалном **заједничком пореклу**, први је изнео Чарлс Дарвин. Закључио је да због тог јединственог порекла живота сва жива бића деле неке заједничке особине као што су дисање, излучивање, метаболизам и друге. Настанак и еволуција одређених врста врло често се сликовно приказују користећи „дрво живота”.

„Дрво живота” има пуно грана из којих произилазе мање гране и на крају гранчице што приказује еволуцију живог света од предачких група организама које су се усложњавале појавом нових врста и група врста. Неке су у каснијим добима изумирале, а неке су преживеле до савременог доба.



Борба за опстанак

Сва жива бића живе у стаништима у којима владају одређени услови спољашње средине, са одређеном количином хране, припадницима своје врсте, али и са јединкама других врста. Међу њима се одвија стална **борба за опстанак**. Само ће неке јединке живети доволно дуго да би се размножиле. Те јединке су најбоље прилагођене условима средине у којој живе. То значи да имају неке одлике које их чине успешнијима од осталих. Оне боље виде, брже су и/или јаче, боја тела им је мање упадљива и чини их неприметним за непријатеље. Могућност за развој таквих одлика пренеће на потомке, од којих ће неки опет бити боље прилагођени

у борби за опстанак у условима у којима живе. Што су услови средине неповољнији, борба за опстанак је израженија. Борба за опстанак постоји и међу јединкама исте врсте и међу јединкама различитих врста. Врсте, односно јединке које су се најбоље прилагодиле условима средине преживеће, а остале ће угинути. На тај начин врши се **природно одабирање (природна селекција)**.



Пример деловања средине на прилагођеност инсеката

Дарвин је схватио да променљивост (варијабилност) међу јединкама исте врсте није несавршеност или грешка, већ материјал од којег путем природне селекције могу настати боље прилагођене (адаптиране) форме.

Један од основних елемената Дарвинове **теорије еволуције** јесте наследна варијабилност. Он тада још није знао за прави механизам наслеђивања, јер је тек након признања Менделових радова дошло до помака у тој области.

Савремена теорија еволуције описује биолошку еволуцију као процес промена у популацијама и напомиње да тај процес превазилази животни век јединке. То су промене које настају у генетичком материјалу и наслеђују се кроз генерације. Постоје разни еволуциони механизми, а један од њих су **мутације**. **Мутације су важне за еволуцију као извор генетичке варијабилности у популацијама.**

Различите варијанте у боји тела могу да настану као резултат мутација. Недостатак тамног пигмента (албинизам) код човека и сисара је пример мутације. Код инсеката мутација може да повећа отпорност према инсектицидима. Мутације могу бити корисне или штетне, у зависности од тога како утичу на преживљавање и размножавање. Уколико мутације немају утицаја, кажемо да су неутралне.



Боја тела винске мушкице је резултат мутације гена.



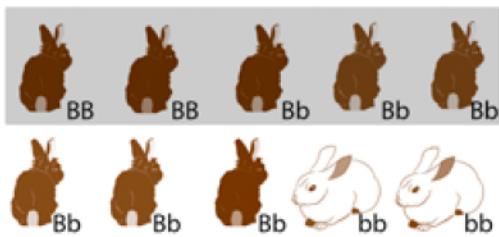
Албино човек



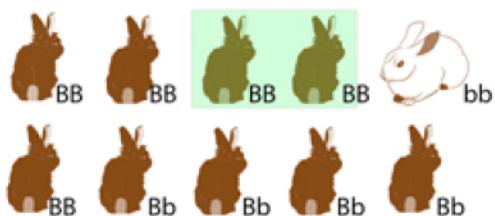
Албино алигатор

ПРВА ГЕНЕРАЦИЈА ЗЕЧЕВА

учесталост доминантног алела B
једнака учесталости рецесивног алела b



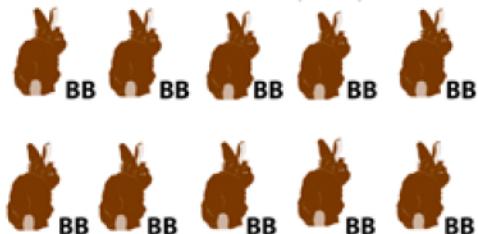
Размножавају се преживели зечеви
(пет обележених).

**ДРУГА ГЕНЕРАЦИЈА ЗЕЧЕВА**

Размножавају се преживели зечеви
(два обележена).

**ТРЕЋА ГЕНЕРАЦИЈА ЗЕЧЕВА**

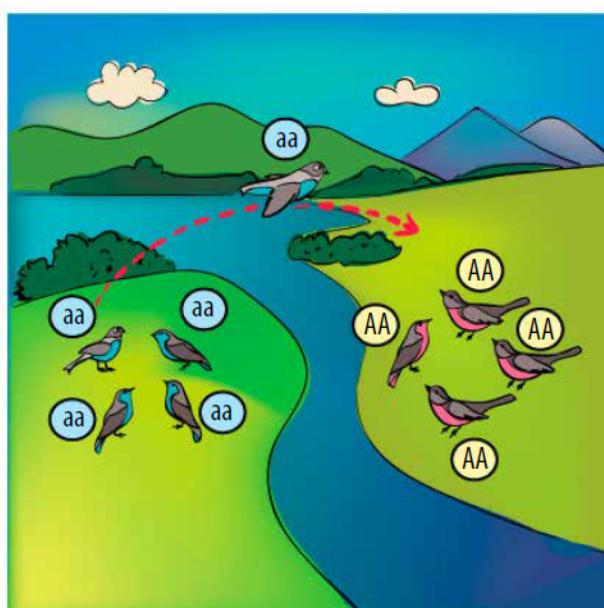
Рецесиван алел се потпуно губи.



Деловање генетичке случајности на малу популацију зечева којим се потпуно губи рецесиван алел за белу боју крзна

Други еволуциони механизам је **генетичка случајност**. Промена учесталости алела у популацијама може бити и резултат случајности. Током генерација долази до случајних промена у учесталости алела, што може довести до губитка једног од алела, односно до смањења генетичке варијабилности. Те случајне промене су нарочито изражене у популацијама мале бројности.

Проток гена је такође један од механизама еволуције. Када генске варијанте (алели) буду пренесени из једне популације у другу, тако што јединка из једне популације пређе у другу популацију и ту се спари са јединком из друге популације. Тако неки генски алели прве популације постану део генског фонда друге популације и то се назива протоком гена. Проток гена омогућава да дође до промена у учесталости генских алела, промене фреквенције неке особине и варијабилности између две популације. На тај начин се смањује генетичка дивергенција и популације постају униформније. Тада пренос алела се код биљака остварује преношењем полена и семена. Између популација исте врсте разликују се учесталости и типови алела тих гена. Проток гена не зависи само од стопе миграција, већ и од разлике у учесталости генских алела између те две популације. Ова разлика у учесталости генских алела се смањује после сваке генерације протока гена.



Проток гена

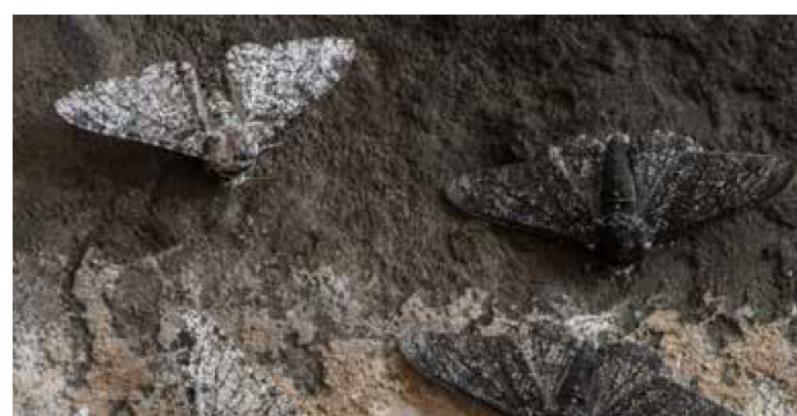
Природну селекцију је Дарвин означио као основни механизам еволуције. Природна селекција представља успешије преживљавање и размножавање неких генетских варијанти у односу на друге. Зато се њихова учесталост у популацији повећава. Свака наследна особина једне врсте која јој омогућава опстанак у специфичним срединским условима назива се **адаптација**. Адаптација је, на пример, облик кљуна који омогућава специфичан тип исхране, понашање које омогућава успешије скривање од одређене предаторске врсте или физиолошки механизам који омогућава преживљавање у веома хладним подручјима.

Првобитно биберасти мольац одликовао се само једном формом (типичном, непигментисаном), при чему је иста била светло обојена (бела) са црним пегама. Овакав изглед је омогућавао више него добру камуфлажу од предатора, с обзиром да се више него добро уклапала међу корама стабала дрвећа и њихових грана, најчешће обраслим истобојним лишајевима. Међутим, чађ настала сагоревањем фосилних горива у фабрикама, брзо се таложила по дрвећу. То је кору стабла чинило још тамнијим, при чему су, додатно, и лишајеви ишчезавали чинећи боју коре коју су насељавали још тамнијом.

Ова промена фаворизовала је црне форме мольца настале због генетске мутације, које су се добро могле стопити са својом тамном подлогом.



Природна селекција доприноси очувању оних група организама који су боље прилагођени физичким и биолошким условима њиховог станишта.



Инсект који је уочљивији за предаторе има мање шансе да преживи.

Укратко

Чарлс Дарвин је закључио да организми, како би преживели, морају да се мењају. Сматрао је да је тип промене одређен условима средине и потребама организма и да су еволуционе промене прилагођавање врста животној средини. У сарадњи с Алфредом Раселом Воласом изградио је теорију природног одабирања. То значи да су оне врсте које су се успешно адаптирале на променљиве услове својих природних станишта преживеле, а оне врсте које се нису адаптирале изумрле су. Чарлс Дарвин је и први представио теорију о једном једином прародитељу свих облика живота, односно о универзалном заједничком пореклу. Закључио је да због тог јединственог порекла живота сва жива бића деле неке заједничке особине као што су грађа ћелије, генетички материјал, дисање, излучивање, метаболизам и друге. Сва жива бића живе у стаништима у којима владају одређени услови спољашње средине, постоји одређена количина хране, припадници исте врсте, али и јединке других врста. Међу њима се одвија стална борба за опстанак. Свака наследна особина једне врсте која јој омогућава опстанак у специфичним срединским условима назива се адаптација.

Питања и задаци

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

„Дарвинове зебе” су пример за еволуцију адаптација на различите типове _____, јер имају различите кљунове.

Природна селекција представља успешније _____ и размножавање неких _____ варијанти у односу на друге у одређеним условима средине.

2. Заокружи слово **T** уколико је тврђња тачна, или слово **H** уколико је нетачна. Промена учесталости алела у популацијама може бити и резултат случајности, нарочито у популацијама _____ бројности. **T H**

Проток _____ се остварује када јединка из једне популације пређе у другу популацију и спари се с јединком која тој популацији припада. **T H**

ПОСТАНАК НОВИХ ВРСТА КРОЗ ЕВОЛУЦИОНЕ ПРОЦЕСЕ

У биологији врста је основна јединица биолошке разноврсности. Врста се може дефинисати као природна популација (или скуп популација) чије се јединке могу међусобно спаривати и производити плодно потомство. То значи да је биолошки критеријум припадности врсти могућност размене гена. Постанак нове врсте назива се **специјација** и један је од најважнијих еволуционих процеса. Врсте могу да настану на различите начине. То зависи од тога како се група јединки одваја од остатка врсте и како се прекида проток гена између њих. Најчешће се дешава да се врста подели на групе популација које су раздвојене у простору.

У природи се релативно често дешава да се због спољних фактора врста подели на више **географски изолованих популација или група популација**. Услед различитих еколошких услова у којима се налазе, оне с временом почињу међусобно да се разликују по генетичкој структури – еволуирају. Због овога може доћи до **репродуктивне изолације**, што значи да ће те популације постати генетички толико различите да више неће моћи да се укрштају. **Географске препреке** могу да буду реке, океани, пустиње, планине и слично. Процеси као што су кретање глечера, померање речних токова, спајање и раздвајање континената, издизање планина, доводили су током геолошке историје до тога да се популације исте врсте раздвоје и остану на различитим странама препреке. У нашим крајевима надирање леда током ледених доба доводило је до међусобне изолације популација многих врста. Те изоловане популације су се прилагођавале животним условима у различитим срединама или изумирале – деловала је природна селекција.

Природна селекција, мутације, случајне промене и одсуство протока гена доводиле су до тога да су популације исте врсте током времена посталаје различите по својој генетичкој структури. Због ових

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

врста
специјација
репродуктивна
изолација
географске препреке
нова врста



Формира се географска препрека.
Популације се физички раздвајају.
Јављају се нове варијанте јединки.



Раздвојене популације независно
еволуирају.
Адаптирају се на различита станишта.
Делује природна селекција.



Репродуктивно изоловане популације
се не укрштају и ако се нађу у истом
простору – настале су нове врсте.

Специјација

процеса с временом су међу тим популацијама настајале све веће фенотипске и генетичке разлике. Када би се десило да се јединке из тих популација поново срећну, али не могу успешно да се спаре односно нема протока гена, то би значило да те две популације сада представљају **нове врсте**. Одличан пример таквих процеса је специјација на острвима, нарочито океанским, изолованим и удаљеним од континентата. „Дарвинове зебе” показују како на архипелазима са већим бројем острва може да настане више врста, јер се насељавања острва и прилагођавање локалним условима понављају више пута.

Укратко

У биологији врста је основна јединица биолошке разноврсности. Врста се може дефинисати као природна популација (или скуп популација) у којој се јединке могу међусобно спаривати и производити плодно потомство. То значи да је биолошки критеријум припадности одређеној врсти могућност размене гена. Постанак нове врсте назива се специјација.

Услед различитих еколошких услова у којима се популације налазе, оне с временом почињу међусобно да се разликују по генетичкој структури. Због овога може доћи до репродуктивне изолације, што значи да ће те популације постати генетички толико различите да више неће моћи да се укрштају. Природна селекција, мутације, случајне промене и одсуство протока гена доводиле су до тога да су популације исте врсте током времена посталаје различите по својој генетичкој структури. Због ових процеса с временом су међу тим популацијама настајале све веће фенотипске и генетичке разлике.

Питања и задаци

- Заокружжи слово испред тачне тврдње.

Специјација је:

- изумирање врста,
- настанак нове врсте,
- селекција.

- Објасни настанак нових врста путем географске изолације.
-
-

- Објасни како је надирање леда у нашим крајевима утицало на популације многих врста.
-
-

ЕВОЛУЦИЈА ЧОВЕКА

Човек спада у **примате**, један од најстаријих редова **сисара**. У примате спадају још лемури, шимпанзе, гориле, орангутани, итд. Човек и други примати воде порекло од заједничких предака, неких изумрлих сисара. Човек је најсроднији данашњим човеколиким мајмунима. Сматра се да је до одлучујућег прелаза од примитивних човеколиких мајмуна ка прецима човека дошло у сред прилагођавања новим условима живота: усправног хода, прилагођавања руку и прстију извођењу прецизних радњи, интензивног развоја мозга и појаве говора.



Еволуција лобање човека

Већина научника сматра да је најстарији директан предак данашњег човека припадао човеколиковим бићима из групе **аустралопитецина**. Назив *аустралопитекус* значи „јужни мајмун”. Фосилни остаци ових бића нађени су у јужној и централној **Африци**, а процењује се да су живели пре око четири милиона година. Популарна „Луси” је најпознатији фосил који припада овом роду.

Први припадник људског рода је **хомо хабилис** или **спретан човек**. Појавио се пре 2,4 милиона година. Имао је већи мозак и мање зубе од аустралопитекуса. Ова је прва врста за коју се зна да је знала да користи оруђе, на пример камене оштрице за сечење меса.



„Луси“



Хомо хабилис

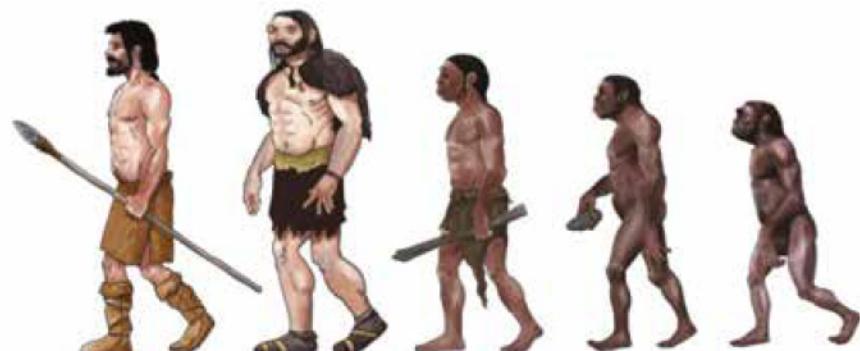
КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

примат
аустралопитекус
хомо хабилис
хомо ерекшус
хомо сајијенс
неандерталац
крапински човек
кромањонац

НАУЧИЋЕШ

Више о прецима данашњег човека истраживаћеш у вежби која следи на крају ове теме.





Еволуција човека

Пре око 1,8 милиона година појавио се *хомо еректикус* или **управан човек**. У време када је описан није се знало да су и многе старије врсте ходале управно. На Јави су први пут откривени фосилни остаци овог бића, због чега је назван „**човек са Јаве**“.

Пре око 500.000 година појавила се и наша врста, *хомо сапијенс*. Први припадници ове врсте доста

су се разликовали од савременог човека па их означавамо као **архаичног човека**.

Истовремено са архаичним људима појавили су се и **неандерталци**. Остати тих људи први пут су пронађени у месту Неандертал, у Немачкој. Једно од највећих и најзначајних налазишта остатака неандерталца налази се у близини места Крапина, у Хрватској, тако да је познат и као **крапински човек**.

Фосилни остаци и други трагови постојања савременог човека пронађени су на више места и потичу из разних епоха. У близини града Кромањона, у Француској, пронађене су кости **кромањонца**, који се незнатно разликовао од данашњег човека. Најстарији остаци кромањонаца потичу од пре 130.000 година. Кромањонци су се бавили ловом и риболовом, правили разноврсна оруђа и оружја, шили одећу од животињских кожа, цртали по зидовима пећина, правили украсне предмете.

Даљи развој човека огледа се у усавршавању оруђа и бављењу земљорадњом и сточарством.



Размисли и објасни зашто становници у близини поларног круга имају светлију боју коже од становника на екватору.

Данас човек живи где год постоје најосновнији услови за живот. Услови живота на Земљи били су веома различити и људи су им се прилагођавали на различите начине. Зато се данас поред истоветне грађе тела, међу људима могу уочити ра-



Разноврсност људи

злике у боји коже, косе, очију, облику главе, лица итд. На крајњем северу, где је Сунчево зрачење слабије, људи су с временом попримили светлију боју коже. Људи који воде порекло од предака уз Африке и живе у Африци, где је Сунчево зрачење јако, имају тамнију боју коже.

Важно је истаћи да код савременог човека не постоји особина на основу које се људи могу раздвојити у посебне расе или типове. Данас се људи могу разврстати само на основу географских територија. Велика разноврсност данашњег човека настала је захваљујући миграцијама с једног континента на други. Миграције људи су се одвијале у прошлости и још увек се одвијају. Током тих миграција људи су се мешали и стварали разноврсно потомство.

Укратко

Већина научника сматра да је најстарији директан предак данашњег човека припадао човеколиким бићима из групе **аустралопитецина**. Назив аустралопитекус значи „јужни мајмун“. Први припадник људског рода је хомо хабилис или спретан човек. Ова је прва врста за коју се зна да је знала да користи оруђе, на пример камене оштрице за сечење меса. Истовремено са архаичним људима појавили су се и неандерталци. Једно од највећих и најзначајних налазишта остатака неандерталца налази се у близини места Крапина, у Хрватској, тако да је познат и као **крапински човек**. Фосилни остаци и други трагови постојања савременог човека пронађени су на више места и потичу из разних епоха. У близини града Кромањона, у Француској, пронађене су кости **кромањонца**, који се незнатно разликовао од данашњег човека. Кромањонци су се бавили ловом и риболовом, правили разноврсна оруђа и оружја, шили одећу од животињских кожа, цртали по зидовима пећина, правили украсне предмете. Код савременог човека не постоји особина на основу које се људи могу раздвојити у посебне расе или типове. Данас се људи могу разврстати само на основу географских територија.

Питања и задаци

1. Које су особине пресудно утицале на еволуцију човека?

2. Зашто међу људима постоје разлике у боји коже, косе, очију и облику главе и лица?

3. Сваки од појмова датих с леве стране повежи с њему одговарајућим појмом, датим са десне стране.

а) Аустралопитекус

спретан човек _____

б) Хомо хабилис

јужни мајмун _____

в) Хомо еректус

архаичан човек _____

г) Хомо сапијенс

управан човек _____



ЕВОЛУЦИОНО СТАБЛО ПРЕДАКА ЧОВЕКА

Циль вежбе

Истраживање и упоређивање особина предака човека

Уочавање промена током еволуције човека: повећање масе мозга, промене облика и смањење вилице, смањење зуба, развој усправаног хода, промене на шакама...

За вежбу је потребно припремити: научну литературу, рачунар, свеску и олов-
ку.

Поступак

1. Поделите се у групе. Свака група треба да истражи једног претка данашњег човека: *Australopithecus africanus* – „јужни мајмун”, *Homo habilis* – спретни човек, *Homo erectus* – усправни човек, архаични *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* – неандерталски човек и *Homo sapiens* – кромањонски човек.
 2. Пронађите на интернету и у литератури приказе предака човека и податке о њима: када су се појавили, где су живели, чиме су се хранили, какво су оруђе користили, опис њихове грађе, колико су били високи, када су изумрли...

Приказ резултата и дискусија

Направите заједничку презентацију еволуционог стабла предака човека.

Дискутујте о променама у грађи и величини њихових органа и о томе како су оне утицале на њихов начин живота.

Закључак и дискусија

ТЕСТ 4

1. Заокружи тачан одговор.

Биљни хормони:

- а) регулишу процес раста и развића биљака у малим количинама;
- б) регулишу процес раста и развића биљака у великим количинама;
- в) заустављају процес раста и развића биљака.

2. Заокружи тачан одговор.

Раст и развиће човека подразумева:

- а) раст одређених делова тела;
- б) раст, промене у пропорцијама делова тела и физиолошким процесима и развој полних органа;
- в) промене у физиолошким процесима и развој полних органа.

3. Допуни реченице.

а) У току ларвеног периода _____ спречава метаморфозу и претварање ларве у лутку под утицајем екдизона.

б) Ламарк је тврдио да ће се неки органи _____ и _____ уколико се чешће и дуже користе, а да ће неки због неупотребе слабити, закржљати и испчезнути.

в) Међу живим бићима која живе у станишту у коме владају одређени услови спољашње средине, са одређеном количином хране, припадницима своје врсте, али и са јединкама других врста, одвија се стална _____.

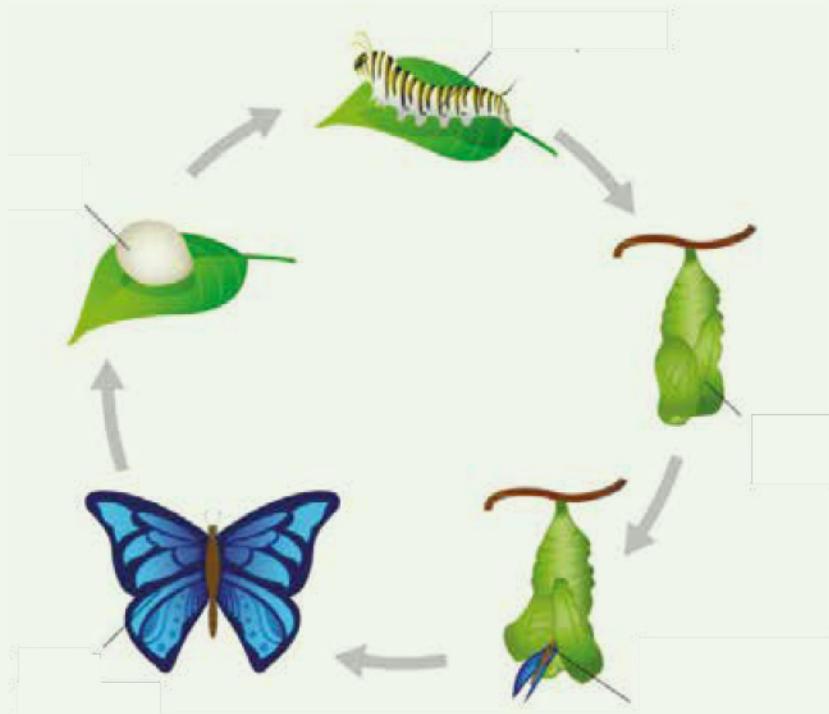
4. Заокружи слово **T** уколико је тврдња тачна или слово **H** ако је тврдња нетачна.

а) Теорију о једном једином прародитељу свих облика живота, односно о универзалном заједничком пореклу, први је изнео Чарлс Дарвин. **T H**

б) Врсте, односно јединке које се нису прилагодиле условима средине превивеће. **T H**

в) Један од основних елемената Дарвинове теорије еволуције јесте наследна варијабилност. **T H**

5. На слици обележи ступњеве метаморфозе лептира.



6. Попуни табелу тако што ћеш уписати + уколико организам има наведену карактеристику.

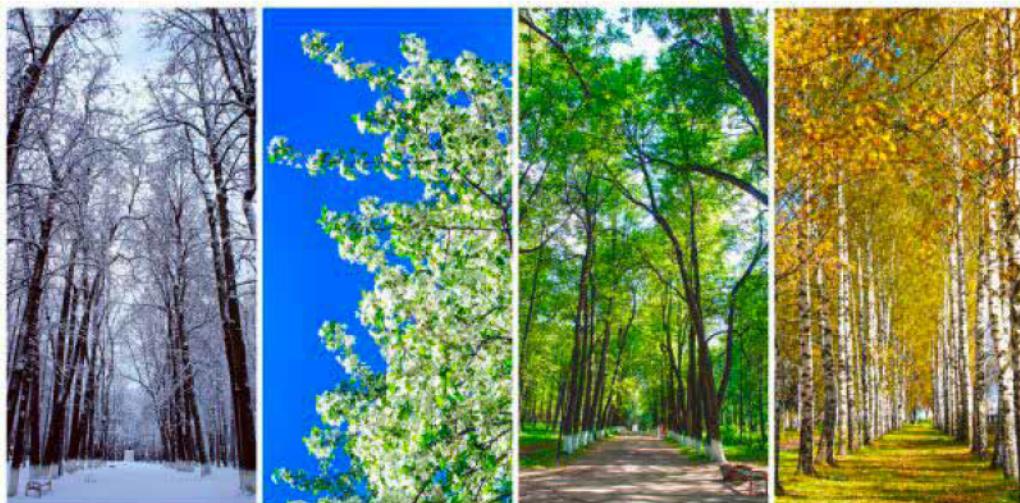
	Имао је зубе	Хранио се семенкама	Управан ход	Користио је оружје	Живео у групи	Добар ловац
Луси						
Хомо еректус						
Хомо сапиенс						
Неандерталац						

7. Објасни да ли код савременог човека постоје особине на основу којих се људи могу раздвојити у посебне расе и типове.

5. Живот у екосистему

ЕВОЛУЦИЈА И РАЗВОЈ ЕКОСИСТЕМА. КОНЦЕПТ КЛИМАКСА

Дневне, месечне и сезонске промене које се дешавају у животним заједницама не доводе до битних измена у њеном саставу и особина-ма. Оне омогућавају да чланови биоценозе, са различитим потребама, опстају у једном екосистему у различито време.



Сезонске промене



Уз помоћ наставника биологије пронађи примере дневних и месечних промена. Закључак представи на часу.

У екосистемима дешавају се промене које у краћем или дужем временском периоду доводе до битних измена у саставу биоценозе. На тај начин долази до замене једне биоценозе другом, односно **до еволуције екосистема**. Процес смењивања биоценозе на једном истом станишту током времена назива се **сукцесија**.

Кључни појмови

еволуција екосистема
сукцесије
празан простор
пионирске заједнице
климакс заједница
климакс екосистема

Научићеш

Подсети се шта си до сада научио/научила о екосистему, биоценози и биотопу.





Простор на коме су сада заступљене тропске кишне шуме није одувек био тако богат и разноврстан у саставу животне заједнице. Развој тих најсложенијих екосистема започео је у далекој прошлости. Тада, на тим новим копненим површинама није било живих бића. Постојали су само физички, хемијски и климатски елемети станишта. Тај биолошки **празан простор** населиле су зељасте биљке и ситније животиње, формирајући прве, сиромашне **пионирске заједнице**.



Сукцесија копнених екосистема (голе стене с временом постају зељasti екосистеми, а на крају се формира шумски екосистем).

Током времена пионирске заједнице су се обогаћивале новим врстама животних бића. Оне су својим животним активностима мењале абиотичке карактеристике станишта. Најзначајније промене до којих долази услед деловања чланова пионирске заједнице јесу формирање и постепени развој земљишта. Са појавом земљишта, које се стално обогаћивало, створили су се услови за живот биљака, а самим тим и повољнији услови живота за све друге чланове биоценозе. Некада биолошки празан простор насељава све већи и већи број нових врста организама, који својом активношћу почињу значајно да мењају опште услове живота у станишту. У тако изменејеним условима живота, они први организми полако се повлаче и на крају потпуно напуштају новонасталу животну заједницу. Пионирска заједница је замењена

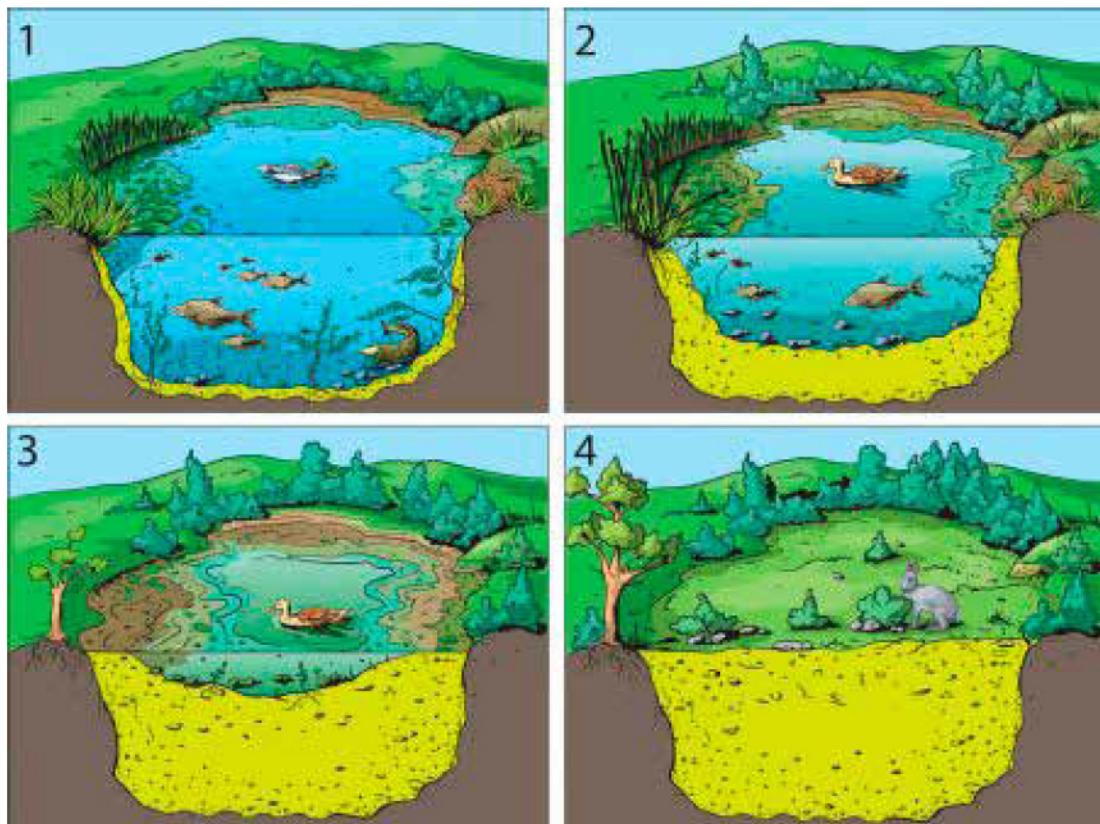
првим следећим прелазним стадијумом у сукцесији екосистема. Новонастала биоценоза се све више обогаћује, односи који владају између њених чланова постају све сложенији. Земљиште се све више развија. Стварају се услови за појаву првих дрвенастих биљака. Први жбунови и ниско дрвеће истискују многобројне зељасте биљке. Тако се формира нова **прелазна биоценоза**, која замењује претходну.

Концепт климакса

Током дугог временског периода на једном истом месту долази до многобројних смена биоценоза у процесу сукцесије. Тако настале биоценозе представљају завршну фазу сукцесије и у екологији се називају **климакс заједница**. Уколико се постигнути ниво равнотеже поремети, покреће се процес природне сукцесије која доводи до поновног успостављања равнотеже. **Климакс екосистема** представља равнотежу у преносу и протоку енергије и кружењу супстанце у екосистему.

У екосистемима постоји тежња да се усагласи производња и потрошња органске супстанце.

Водене биљке и водене животиње насељавају језера. С временом, услед таложења органских супстанци (утинулих биљака и животиња, излучевина) запремина воде се смањује, то јест језеро постаје плиће. Тада почињу да расту зељасте биљке, затим жбунови, а на крају и дрвеће. Тако на месту где је некад било језеро, настаје прво мочвара, па травни екосистем и на крају шумски екосистем.



Сукцесија водених екосистема (језерски екосистем (1. и 2.) мочварни екосистем (3), травни екосистем (4))

Број врста у биоценози по правилу се постепено повећава. Односи који између њих владају усложњавају се. Такве промене представљају **напредну** сукцесију. Међутим, постоје и промене које смањују број врста, поједностављују структуру и смањују све функције које се остварују у екосистему. Те промене представљају **назадну** сукцесију. Назадне сукцесије су ретке у природи. Оне могу настати услед неких природних непогода, пожара, промене односа копна и мора, промене речног тока и слично. Данас су због негативног деловања човека на природу назадне сукцесије све присутније. За разлику од природних сукцесија, промене које се дешавају услед деловања човека представљају **антропогене сукцесије**.

Укратко

Дневне, месечне и сезонске промене које се дешавају у животним заједницама омогућују да чланови биоценозе, са различитим потребама, опстају у једном екосистему у различито време. У екосистемима настају промене које у краћем или дужем временском периоду доводе до битних измена у саставу биоценозе. Тада се једна биоценоза замени другом – еволуција екосистема. Процес смењивања биоценозе на једном истом станишту током времена назива се сукцесија. У развоју и еволуцији екосистема могу се препознати почетне, прелазне и завршне фазе сукцесије. Празан простор насељиле су зељасте биљке и ситније животиње, формирајући прве, сиромашне пионирске заједнице. Током времена пионирске заједнице су се обогаћивале новим врстама животних бића које су својим животним активностима мењале абиотичке карактеристике станишта. Најзначајније промене до којих долази услед деловања члanova пионирске заједнице јесу формирање и постепени развој земљишта. Стварају се услови за појаву првих дрвенастих биљака. Први жбунови и ниско дрвеће истискују многобројне зељасте биљке. Тако се формира нова прелазна биоценоза, која замењује претходну. Биоценозе које су максимално усклађене са оптималним могућностима које одређени простор пружа представљају завршну фазу сукцесије у екологији – климакс заједничу. Уколико се постигнути ниво равнотеже поремети, покреће се процес природне сукцесије која доводи до поновног успостављања равнотеже. Климакс екосистема представља равнотежу у протоку енергије и кружењу супстанце у екосистему.

Питања и задаци

1. Објасни сезонске промене на примеру храстове шуме.

2. Објасни како на простору где је некад било језеро настаје шума.

3. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Процес смењивања биоценоза на истом станишту током времена назива се _____.

Промене које се дешавају услед деловања човека представљају _____ сукцесије.

4. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или слово **H** ако тврдња није тачна.

Процес повећања броја врста у биоценози и усложњавање односа између њих представља напредну сукцесију. **T H**

Промене које смањују број врста и поједностављују њихову структуру представљају назадне сукцесије. **T H**

Биоценозе које нису усклађене са оптималним могућностима које одређени простор пружају представљају климакс заједнице. **T H**

5. Објасни развој некада биолошки празног простора на којем се сада налазе тропске шуме.

ЦУКЛУСИ КРУЖЕЊА ВОДЕ (H_2O), УГЉЕНИКА (С) И АЗОТА (N) У ПРИРОДИ И ЊИХОВА ПОВЕЗАНОСТ

Кључни појмови

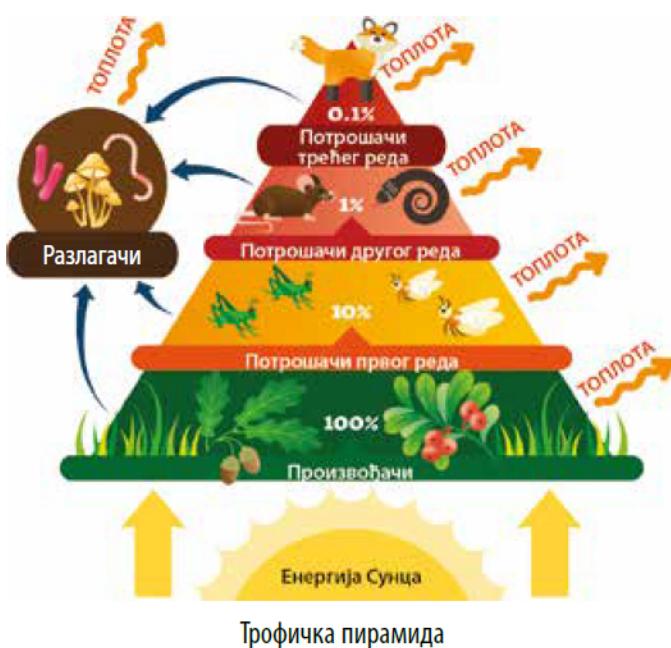
кружење супстанци
кружење воде
кружење угљеника
азотофиксација
кружење азота
нитрификација
амонификација
аминизација



За све процесе који се одвијају у екосистему потребна је енергија. Основни извор енергије на планети Земљи је Сунце. Огромна енергија Сунчевог зрачења се на Земљи троши на различите начине. У тренутку када Сунчеви зраци доспеју до површине Земље, они ослобађају топлотну енергију и загревају Земљину површину и атмосферу. Тако се стварају основни услови за живот свих живих бића. Загревањем Земљине површине и атмосфере губи се енергија, која сталним израчавањем у облику топлоте одлази у вакуум. Топлоту ослобађају и живи бића у процесу ћелијског дисања који се одвија у свакој живој ћелији организма. Део те енергије се потроши у животним активностима живих бића. На тај начин енергија у облику Сунчевог зрачења улази у екосистеме, а у облику топлоте их напушта. Дакле, енергија протиче кроз екосистеме. Заједно са протоком енергије одвија се и **кружење супстанци**. Најзначајнији су кружење воде, угљеника и азота. Ова једињења и хемијски елементи су неопходни за опстанак свих живих бића, јер улазе у састав сваке живе ћелије. Супстанца коју организми узимају из спољашње средине пролази кроз ланац исхране и враћа се у земљиште, тако да организми даље могу да је користе. На тај начин супстанца стално кружи кроз екосистем.



Сунчево зрачење



Кружење супстанце у екосистему представља ток кретања супстанце **кроз ланац исхране**. Ово је неопходно јер живи бића морају да уносе хранљиве супстанце да би могла да расту и развијају се. Пошто природни ресурси нису неограничени, супстанца се мора вратити у земљиште – мора **кружити**.

Произвођачи из околине уносе неорганске супстанце. Уз помоћ Сунчеве енергије, посредством процеса фотосинтезе, они стварају органску једињења која остала живи бића (потрошачи) могу да користе за исхрану. Дакле, потрошачи првог реда, хранећи се произвођачима, уносе у свој организам органску једињења, све док кроз ланац

исхране та једињења не стигну до разлагача. Разлагачи од органских једињења угинулих живих бића стварају неорганска једињења која се таложе у земљишту. Круг је затворен када произвођачи **упијају** неорганске супстанце из земљишта, те уз помоћ сунца, изграде органска једињења. Неорганске супстанце се у земљиште враћају и преко излучевина.

Биљке посредством фотосинтезе упијају један део енергије Сунчеве светlostи, која допира до површине Земље, претварају је у хемијску енергију и склаđиште у храни. Животиње, гљиве и хетеротрофни микроорганизми могу опстати једино на рачун те хемијске енергије. Током **ћелијског дисања** ослобађа се енергија хемијских веза која је акумулирана у шећерима и другим органским супстанцима.

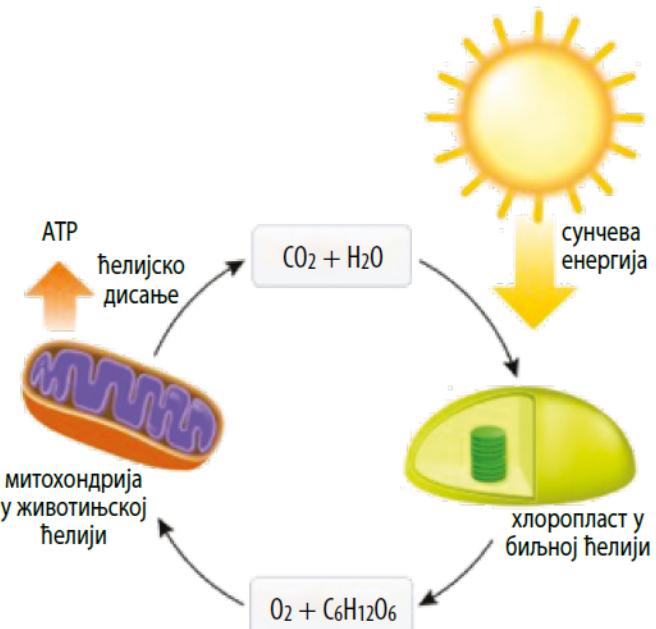
У процесу ћелијског дисања ослобађа се енергија која се користи за све животне активности живих бића. Знатан део енергије се претвара у топлоту, која напушта организам и неповратно се губи одлазећи у атмосферу.

Кружење воде (H_2O)

Кружење воде у природи представља њен непрекидан ток између копна, ваздуха и водених басена. Ово је могуће захваљујући својствима воде да се појављује у три агрегатна стања: чврстом (лед), течном (вода) и гасовитом (водена пара). Највећи део укупне воде отпада на мора и океане, чак 97%.

Вода кроз жива бића кружи на следећи начин. Биљке воду упијају преко кореновог система. Користе је за процес фотосинтезе, а отпуштају је транспирацијом. Водене биљке воду уносе целом површином тела. Животиње користе воду за пиће, а враћају је у екосистем дисањем, преко зноја и излучевина.

Вода из великих водених басена као што су мора и језера, под утицајем Сунчеве топлоте, непрекидно испарава. У атмосфери се хлади и **кондензује**, при чему настају облаци. На копно се враћа у виду падавина, кишне или снега. На копно се врати већа количина воде него



Фотосинтеза и ћелијско дисање



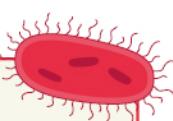
Кружење воде

ДЕФИНИЦИЈА



Аеробно дисање се одвија уз помоћ кисеоника, за разлику од анаеробног које се одвија у условима без кисеоника.

ПОДСЕТНИК



Подсети се шта си до сада научио/научила из хемије о органским и неорганским једињењима.

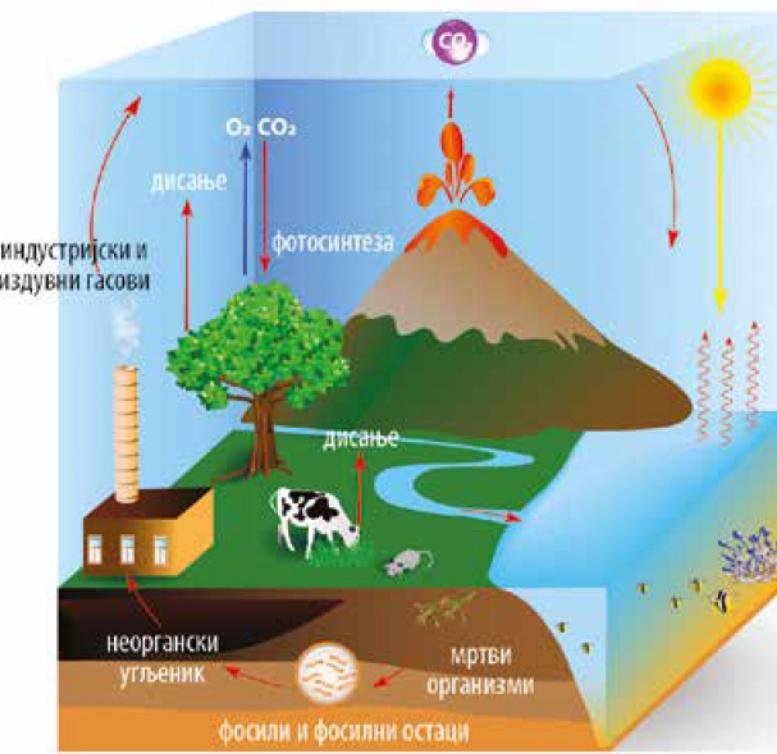
што је са њега испарила. Реке враћају воду у језера и мора, а неке од њих носе и воде које настају отапањем снега и леда, зависно од годишњег доба.

Кружење угљеника (C)

После воде угљеник је најзаступљенија компонента живих система. Улази у састав сваке живе ћелије и чини 49% суве материје организма.

Основни ток **кружења угљеника** усмерен је из атмосфере према произвођачима (аутотрофне биљке) до потрошача (хетеротрофи), при чему се аеробним дисањем велики део угљеника враћа у атмосферу у облику угљен-диоксида. Биљке упијају угљеник из атмосфере у облику неорганског једињења – угљен-диоксида, те у процесу фотосинтезе, уз помоћ воде, стварају органска једињења. Од њих даље настају сва друга органска једињења која круже кроз ланац исхране. Кроз ланац исхране угљеник долази до свих осталих организама. Живи организми дишу и преко својих ћелија ослобађају органски угљеник претварајући га опет у угљен-диоксид. Разлагачи разлажу све органске материје до угљен-диоксида и воде, па имају пресудну улогу у кружењу угљеника. Велике количине угљен-диоксида заробљене су у Земљиној кори као нафта, угља и земни гас. Сагоревањем фосилних горива, угљен-диоксид се враћа у атмосферу.

Основни извор угљеника за екосистеме је угљен-диоксид, којег у атмосфери има од 0,035%. Додатни и значајни резервоар угљеника су океани. На површини воде се успоставља одређен однос између угљен-диоксида из атмосфере и воде. Уколико је концентрација угљен-диоксида у ваздуху већа, извесна количина се враћа у воду и ствара угљену киселину, док се не успостави нормална равнотежа. Највећи потрошачи угљен-диоксида из атмосфере јесу шумске заједнице на копну. У мору су то аутотрофни организми (фитопланктон), који служе као извор хране другим животињама.



Кружење угљеника

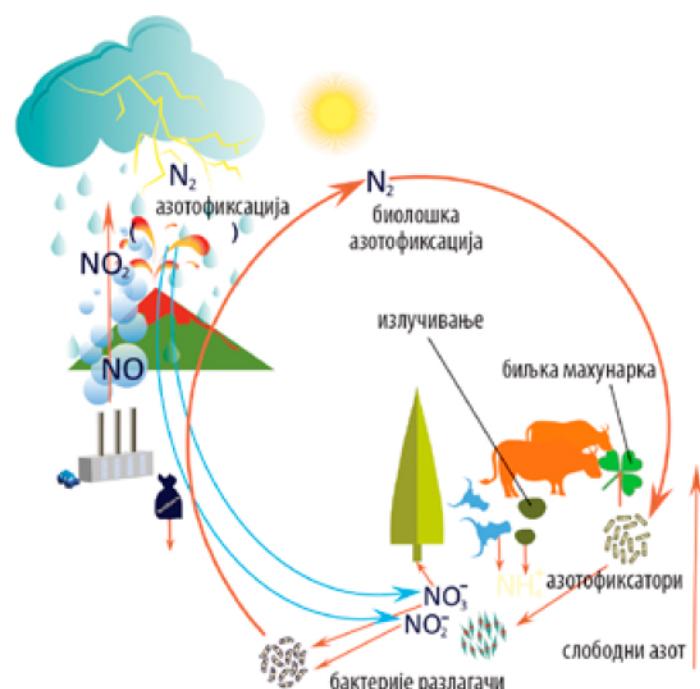
Кружење азота (N)

На корену махунарки (пасуља, грашака, соје, детелине) налазе се квржичне бактерије. Оне преко коренових длачица везују атмосферски азот и снабдевају махунарке азотом који је везан у квржицама. Бактерије од махунарке користе угљени хидрат. Ова појава се назива симбиотска **азотофиксација**.

Кружење азота обухвата његово апсорбовање из атмосфере, а затим његов повратак у атмосферу. Биљке преко корена могу да упију нитрате из земљишта, а тако добијени азот уградију у органска једињења – нуклеинске киселине и амино-киселине. Амино-киселине су значајне јер граде протеине. Преко ланца исхране азот стиже до разлагача, који протеине и нуклеинске киселине разлажу на нитрате доступне биљкама. Мала количина азота доспева у облику азотне киселине у земљиште, путем киселих киша. Минерализација азота је процес у коме се разлажу азотна органска једињења и ослобађају неоргански јони азота који су приступачни биљкама за исхрану. Овај процес протиче кроз три фазе: аминизација, амонификација и нитрификација. Аминизација и амонификација се одвијају под утицајем хетеротрофних микроорганизама, којима органска материја служи као извор енергије. Трећа фаза одвија се у присуству аутотрофних бактерија, које енергију добијају оксидацијом неорганских једињења, а угљеник из атмосферског угљен-диоксида. **Нитрификација** представља процес трансформације редукованог неорганског облика азота (амонијака) у оксидативне облике (нитрате и нитрите).

Аминизација је процес при коме из протеина и других азотних једињења, а уз помоћ микрорганизма настају аминокиселине, амиди и амини.

Амонификација је процес преображаја органског азота у неоргански облик – до амонијака. То је процес разградње остатака угинулих биљака и животиња који врше хетеротрофне бактерије, гљиве. Амонијак у подлози може бити преведен у нитрате и нитрите или директно апсорбован кореновим системом биљака и поново укључен у сложена азотна једињења из којих је настало.



Кружење азота

Више о начину усвајања азота из ваздуха и његовом превођењу у облик приступачан живим бићима, које врше бактерије азотофиксатори, научићеш у наредној лекцији.

Укратко

За све процесе који се одвијају у екосистему потребна је енергија. Енергија у облику Сунчевог зрачења улази у екосистеме, а у облику топлоте их напушта. Енергија протиче кроз екосистеме. Заједно са протоком енергије одвија се и кружење супстанци. Најзначајнији је кружење воде, угљеника и азота јер су они неопходни за опстанак свих живих бића и улазе у састав сваке живе ћелије. Супстанца коју организми узимају из спољашње средине пролази кроз ланац исхране и враћа се у земљиште, тако да организми даље могу да је користе. Кружење супстанце у екосистему представља ток кретања супстанце кроз ланац исхране. Ово је неопходно јер жива бића морају да уносе хранљиве супстанце да би могла да расту и развијају се. Пошто природни ресурси нису неограничени, супстанца се мора вратити у земљиште – мора кружити.

Питања и задаци

1. Допуни следеће реченице уписујући одговарајуће речи.

Супстанце круже од _____, које од неорганских супстанци стварају _____ супстанце, преко потрошача, до разлагача који разлађују органске супстанце до неорганских супстанци, које пак користе производи.

Кружење воде у природи представља њен непрекидан ток између _____, ваздуха и водених басена.

Животиње користе _____ за пиће, а враћају је у екосистем _____ и преко излучевина.

2. Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или слово **H** ако је нетачна.

Биљке у процесу фотосинтезе претварају светлосну енергију у хемијску енергију, коју складиште у органским супстанцима (угљеним хидратима, липидима и протеинима) у свом телу. **T H**

Мала количина азота доспева у облику азотне киселине у земљиште, путем _____ киша. **T H**

3. Објасни кружење угљеника у природи.

4. Објасни кружење азота у природи.

АЗОТОФИКСАЦИЈА, МИКОРИЗА, СИМБИОЗА, СИМБИОТСКИ ОРГАНИЗМИ (ЛИШАЈЕВИ)

Симбиоза, симбиотски организми

Симбиоза је заједница два организма различитих врста, у којој оба организма имају корист. Односи симбиозе се успостављају између различитих врста животиња, биљака, гљива, протиста, алги и бактерија.



Објасни шта су хифе. Како се хране модрозелене бактерије и гљиве?



Лишај

Лишајеви се сastoјe од зелене алге (или модрозелене бактерије) и гљиве. Конци хифа гљиве испреплетени су тако да образују просторе у којима су смештене зелене алге или модрозелене бактерије. Зелене алге и модрозелене бактерије посредством процеса фотосинтезе стварају угљене хидрате, које користе и гљиве. Гљиве водом и минералним материјама снабдевају зелене алге (или модрозелене бактерије).

Морски рак самац и морска саса живе у симбиози. Рак самац завлачи се у празне кућице различитих врста пужева и причврсти на кућицу једну или више морских саса. Морска саса користи остатке хране рака. Она својим пипцима са жарним ћелијама штити морског рака самца од других животиња.



Рак самац

Кључни појмови

симбиоза
лишајеви
азотофиксација
коренске квржице
плодоред
микориза



Подсетник



Подсети се шта си до сада научио/научила о унутрашњој грађи и размножавању гљива.

ДЕФИНИЦИЈА



Целулоза је сложени угљени хидрат који улази у састав ћелијског зида биљака.

У жeluцу преживара живе неке врсте протиста, који разлажу целулозу. На тај начин омогућавају преживарима да искористе велике количине иначе несварљивих биљних влакана.

Риба кловн живи међу пипцима морске сасе, где је заштићена од већих риба. Између пипака морске сасе она полаже јаја, која су ту безбедна. С друге стране, риба кловн штити морску сасу од рибакоје се њом хране.



Морска саса и риба кловн



Истражи на интернету и сазнај да ли постоје још неки примери симбиозе. Истраживање представи на часу у виду презентације.

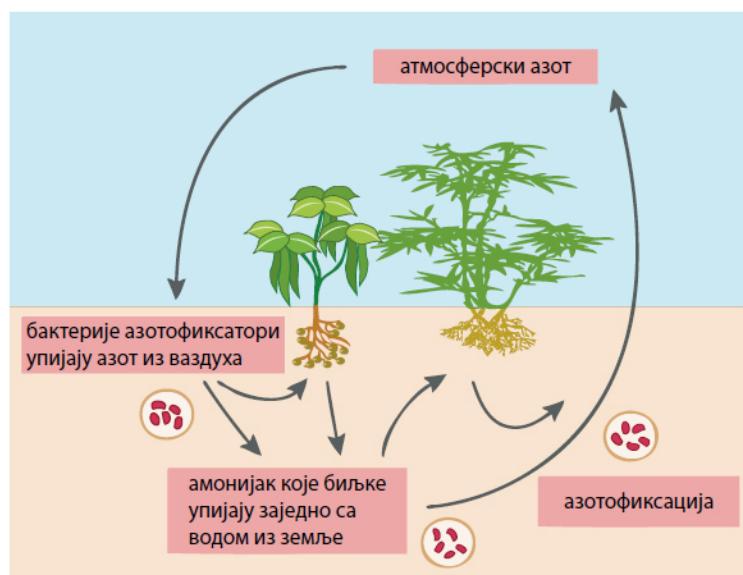
НАУЧИЋЕШ

редукују – претварају
Махунарке су пасуљ,
грашак, боранија,
детелина...

АЗОТОФИКСАЦИЈА

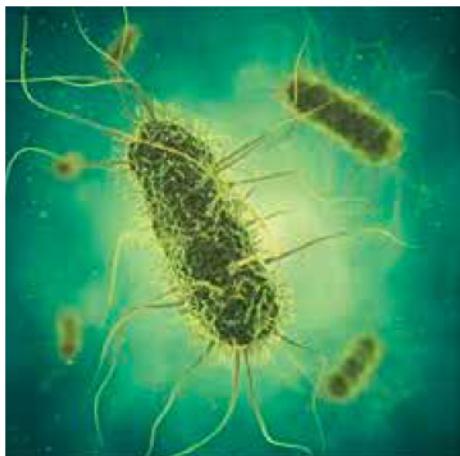
Азот је гас који чини 78% ваздуха. Биљке не могу да га користе у том облику.

Неке врсте бактерија – **бактерије азотофиксатори**, имају способност да гас азот из ваздуха упијају и редукују (претварају) у амонијак, који биљке могу да упију кореном заједно са водом из земљишта и користе за синтезу беланчевина у својим ћелијама. Процес упијања азота из ваздуха и претварања у амонијак назива се **азотофиксација**.



АЗОТОФИКСАЦИЈА – процес упијања азота и претварања у амонијак из ваздуха

Неке врсте бактерија азотофиксатора живе слободно у земљишту.



Бактерије *Azotobacter*



Модрозелене бактерије *Anabaena*

Модрозелене бактерије азотофиксатори живе слободно у плитким барама и у влажном земљишту. Највећи значај за биљке има азотофиксација азота, а обављају је бактерије које живе у симбиози са биљкама махунаркама, у њиховим кореновима.

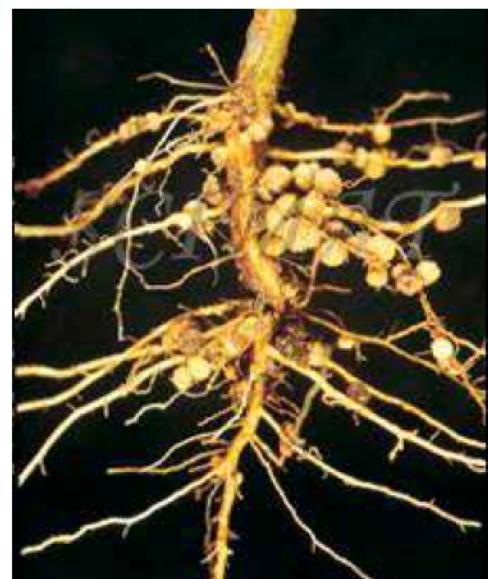
Ове бактерије живе слободно у земљишту, док не дођу у додир са коренском длачком махунарке. Тада долази до оштећења ћелијског зида коренске длаке. Кроз оштећене делове ћелијског зида, бактерије улазе у поре и пронирају до ћелија коре корена. Ћелије коре корена се учестало деле и тада се на корену формирају квржица задебљања – **коренске квржице**.

Бактерије се у квржицама размножавају, повећавају и мењају облик. Ћелије квржица садрже једну врсту хемоглобина и зато су на пресеку црвене боје. Хемоглобин служи да веже кисеоник, јер се редукција азота до амонијака може вршити само у **анаеробним условима**. Настали амонијак учествује у изградњи градивних јединица беланчевина, аминокиселина које се транспортују из корена у друге делове биљке.

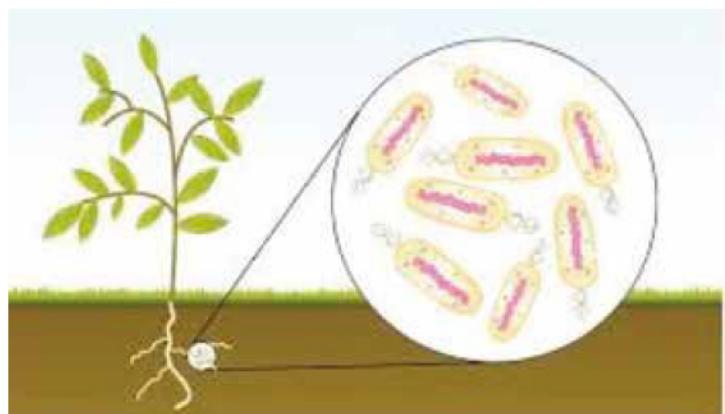
ДЕФИНИЦИЈА

Анаеробни услови јесу они у којима нема кисеоника.

Бактерије азотофиксатори имају корист од биљка махунарки јер од њих узимају хранљиве материје.



Бактерије рода *Rhizobium*



Настанак коренске квржице



Махунарке
(соја, пасуљ и боранија)

Фиксација азота је веома значајна за одржавање плодности земљишта. Да би се земљиште обогатило азотом, у земљорадњи се користи поступак звани **плодоред**. После обављене жетве, на земљишту из кога су биљке исцрпле велике количине азота, сеју се махунарке (луцерка, детелина, соја...), које живе у симбиози са бактеријама азотофиксаторима.



Луцерка



Детелина

У тропским и суптропским областима бактерије азотофиксатори упијају огромне количине атмосферског азота, који се после њихове смрти и разградње њихових ћелија ослобађа у земљиште. Тај ослобођени азот користе зелене биљке.

Микориза

Мицелијуми неких врста гљива живе на кореновима биљака. Овај вид симбиозе између корена биљке и гљиве назива се **микориза**.

Гљиве имају разгранате мицелијуме који повећавају површину са које биљка упија воду и минералне материје. Микоризне гљиве штите биљке од бактерија које изазивају болести биљака. Биљке које живе у



Микориза – гљива на корену биљке

симбиози са гљивама отпорније су и на паразитске црве и гљивице који изазивају болести биљака. Гљиве из коренова биљака упијају хранљиве материје.

Научници процењују да више од 80% биљака живи у симбиози са гљивама. Мицелијуми печурке вргања живе на корену храста, а печурке рујнице живе на корену бора.



Печурка вргањ



Печурка рујница

Укратко

Симбиоза је заједница два организма различитих врста, у којој оба организма имају корист. Односи симбиозе се успостављају између различитих врста животиња, биљака, гљива, протиста, алги и бактерија. Лишајеви се сastoјe од зелене алге (или модрозелене бактерије) и гљиве. Зелене алге и модрозелене бактерије посредством процеса фотосинтезе стварају угљене хидрате, које користе и гљиве. Гљиве водом и минералним материјама снабдевају зелене алге (или модрозелене бактерије). Неке врсте бактерија – бактерије азотофиксатори, имају способност да гас азот из ваздуха упијају и редукују (претварају) у амонијак, који биљке могу да користе за синтезу беланчевина у својим ћелијама. Процес усвајања азота из ваздуха назива се азотофиксација. Мицелијуми неких врста гљива живе на кореновима биљака. Овај вид симбиозе између корена биљке и гљиве назива се микориза.

Питања и задаци

1. Објасни појам симбиозе на примеру протиста који живе у желуцу преживара.

2. Објасни значај процеса азотофиксације.

3. Допуни следеће реченице уписујући одговарајуће речи.

Биљке које живе у симбиози са _____ отпорније су на паразитске црве и гљивице који изазивају болести биљака. **Т Н**

У лишају, хифе мицелијума гљиве испреплетане су тако да образују просторе у којима су смештене _____ алге или модрозелене бактерије. **Т Н**

ОГРАНИЧЕНОСТ РЕСУРСА (КАПАЦИТЕТ СРЕДИНЕ) И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Кључни појмови

биодиверзитет
природни ресурси
обновљиви ресурси
необновљиви ресурси
стални ресурси
биомаса
бројност популације
еколошки отисак
концепт одрживог развоја



Подсетник

Подсети се шта си до сада научио/научила о биодиверзитету.



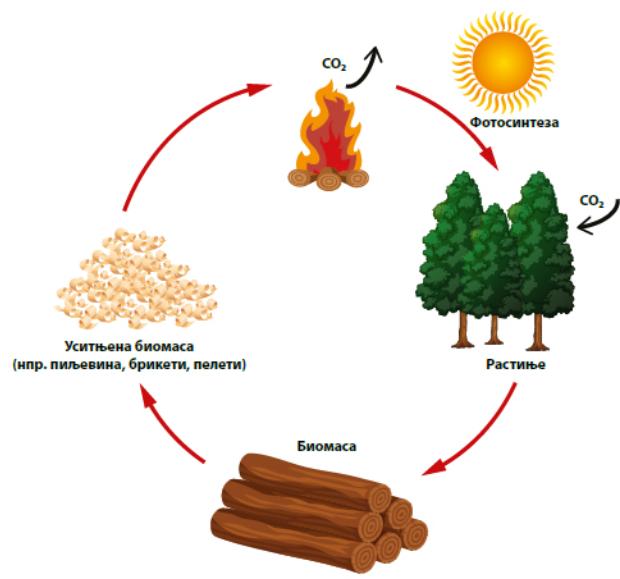
Биодиверзитет (биолошка разноврсност) представља укупну разноврсност свих гена, врста и екосистема на планети. Да би јединке опстале у природи, неохондо је да буду у интеракцијама са јединкама своје врсте, али и са јединкама других врста. Те интеракције се огледају у различитим међусобним односима. Однос исхране и однос размножавања два су најуочљивија односа. Биолошка разноврсност представља основ за опстанак свих врста на Земљи, па и човека. Да бисмо одржали ту разноврсност неопходно је да мудро користимо природне ресурсе. Под **природним ресурсима** подразумевамо енергију (енергетски ресурси) и различите материје (материјални ресурси), које човек узима од природе, прерађује их и тако прерађене користи за задовољење svojih многоbrojnih потреба.

Природни ресурси јесу вода, земљиште, ваздух, дрво, угаљ, нафта, метали, минерали, биљке и животиње. Те ресурсе човек користи за добијање електричне енергије, за гађање усева, за опремање свог дома и друге намене. Природни ресурси једне државе често одређују њено богатство, статус, положај у светском економском систему и њену моћ.

Задатак



Уз помоћ наставника биологије на интернету пронађи примере природних ресурса и у које намене се користе. Закључак представи на часу.



Биомаса се користи као материјал за добијање енергије.

На основу порекла природне ресурсе делимо на **абиотичке** и **биотичке**. Абиотички ресурси се добијају из неживог света – из ваздуха, воде или земљишта. Биотички ресурси се добијају из организама животиња и биљака и других живих бића.

Природне ресурсе најчешће делимо на **обновљиве**, **необновљиве** и **сталне**. Обновљиви ресурси су сви природни ресурси који се троше спорије него што се регенеришу (обнове). Обновљиви ресурси укључују **ваздух**, **воде** и **биомасу** (живи бића и њихове производе). **Биомаса** је органска

материја биљног или животињског порекла и користи се као материјал за добијање енергије, као гориво или за индустријску производњу.

Биљке, животиње, гљиве и многи микроорганизми представљају за човека важан природни ресурс. Човек их користи за исхрану, лечење, израду одеће и обуће, изградњу и за разне друге потребе.

Жива бића имају способност размножавања, због чега се убрајају у **обновљиве природне ресурсе**. У обновљиве природне ресурсе се убрајају шуме, ливаде, пашњаци, вода, па чак и земљиште, које се такође може обновити, мада веома споро. Ипак, неки ресурси могу постати необновљиви, уколико се троше брже него што се одвија циклус обнављања (нпр. подземне воде). Обновљиви природни ресурси могу се самостално обнављати ако нису прекомерно експлоатисани. Када бројност популације (укупна заступљеност њених јединки на неком простору) бележи пад и падне испод минимума, можемо закључити да се она више не регенерише, и ресурс престаје да се обнавља. Употреба ресурса изнад њихове стопе обнављања доводи до њиховог уништавања. Прекомерним узимањем из природе човек остварује тренутну корист и често велику економску добит, али заборавља да и обновљиви природни ресурси могу да нестану. Због тога се коришћење обновљивих ресурса мора ускладити са могућностима и брзином њихове обнове.

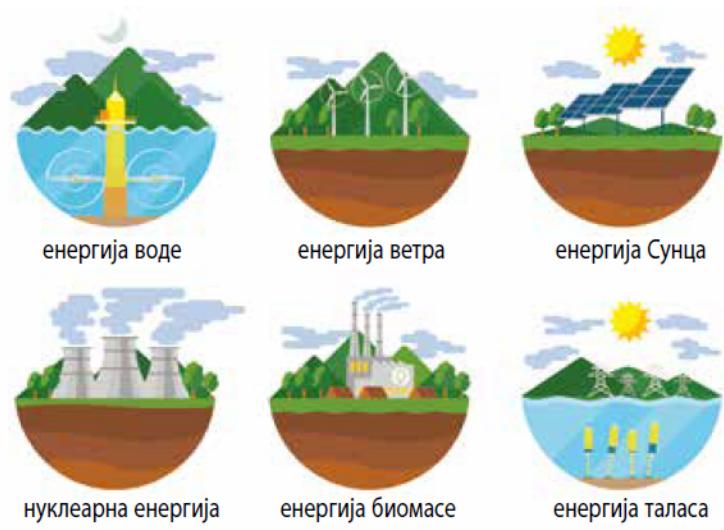
Необновљиви ресурси су сви природни ресурси на Земљи који су присутни у ограниченим количинама и чија налазишта имају свој век трајања. Необновљивим ресурсима сматрају се природни ресурси који се не могу обнављати, као што су фосилна горива, у која спадају угљ, нафта и природни гас, разне врсте камена, метали, уран и други минерали. Поред тога што се необновљиви природни ресурси прекомерно и неповратно троше, њихова експлоатација доводи и до великог загађења животне средине.

Стални ресурси су попут обновљивих, само што им није потребно обнављање као код биолошких ресурса. Најбољи пример обновљиве енергије је соларна енергија, као и енергија ветра и воде.

Енергија Сунца (соларна енергија) све до краја прошлог века користила се само за процес фотосинтезе и пасивно загревање. Крајем прошлог века дошло је до развоја технологије за активно коришћење соларне енергије. Могућности за директно енергетско коришћење јесу претварање соларне енергију у топлотну и у електричну енергију.



Пелет



Примери сталних и обновљивих ресурса

Предности коришћење Сунчевог зрачења су велике. Тај извор енергије је бесплатан, сталан и потпуно је чист, јер не емитује штетне гасове.

Енергију ветра (еолску енергију) човек користи вековима, али недовољно (ветрењаче и бродска једра). Процењује се да енергија ветра може да задовољи приближно целокупну, све већу потребу човека за енергијом. Коришћење ветра је усмерено на производњу електричне енергије и градњу ветропаркова. Електрична струја добијена на овакав начин је дупло јефтинија од оне која се производи у термоелектранама и пет пута јефтинија од струје добијене из нуклеарне електране.

Енергија воде (хидроенергија) представља енергију водених токова, енергију таласа, као и енергију плиме и осеке. Углавном се користи за добијање електричне енергије. Хидроенергија не доприноси глобалним загревању јер не емитује штетне гасове, а за разлику од других извора, вода може да се складишти и представља највише коришћен обновљиви извор.

Коришћење обновљивих извора енергије може имати и негативне последице. Темпо експлоатације и потрошње природних ресурса потребно је ускладити са принципом рационалног коришћења и одрживог развоја. Човек непрекидно развија нове, боље технолошке процесе који смањују те негативне ефекте. Примена нових, такозваних зелених технологија, дуг је процес, али је последња нада да ће ова планета бити боља за неке будуће генерације.

Имам идеју



Истражи на интернету и сазнај које позитивне и негативне стране може имати употреба обновљивих извора енергије (ветропаркови, деривационе мини-хидроелектране ...). Истраживање представи на часу у виду презентације.

Капацитет животне средине

Потребе људског друштва умногоме су надмашиле капацитет (**могућности**) **животне средине**. **Еколошки отисак** представља површину плодног земљишта и мора, који су потребни да би се задовољиле потрошачке потребе и безбедно разложили остаци за једног човека, становника наше планете.



Еколошки отисак

Еколошки отисак нам омогућава да упоредимо тренутне потребе човека са капацитетом екосистема Земље. Користећи прорачун, можемо да проценимо колико би нам планета било потребно ако би се сви понашали еколошки неодговорно. Укупни еколошки отисак свих људи на планети Земљи 2018. године процењен је на 1,7. То значи

да, људи користе услуге екосистема и природних ресурса 1,7 пута брже него што планета Земља може да их регенерише.



Истражи податке на интернету Мрежа за глобални еколошки отисак и откриј која држава на свету и у нашем региону има највећи еколошки отисак.

Одрживи развој

Нова сазнања омогућавају човеку да ефикасније користи своју животну средину, тако да данас готово не постоји место у биосфери које није претрпело различите утицаје човека.

Исцрпљивање и уништавање природних богатства, загађеност воде и ваздуха, као и земљишта, поремећаји природне равнотеже, само су неке од промена које је у животној средини изазвао развој савременог друштва. Те промене су толико озбиљне да доводе у питање у опстанак читавог човечанства. Због тога човек мора да мења свој досадашњи однос према природи и да води рачуна да не превазилази могућности које му пружа Земља. Тај **нови концепт** развоја коме тежи савремени човек мора бити усклађен и уравнотежен са капацитетом животне средине – мора бити **одржив**.

Концепт одрживог развоја представља нову стратегију, чиме се брига за живи свет на планети Земљи и очување капацитета животне средине усклађује са друштвеним и еколошким изазовима. Одрживи развој се најчешће дефинише **као развој који задовољава потребе садашњице, а не доводи у питање могућност будућих генерација да задовоље властите потребе**. То значи да одрживи развој мора да обједини економски, друштвени и културни развој и да га усагласи са потребама заштите и унапређења животне средине. Једино овакав развој може омогућити садашњим и будућим генерацијама да задовоље своје потребе и побољшају квалитет живота.

Важно је разумети да то нису обавезе које се могу испунити одједном, у једном тренутку или једној години. То је дугорочан процес за који одговорност преузимају и будуће генерације. Одрживи развој може се дефинисати и као



покушај човека да живи у хармонији са природом. Одрживи развој се може остварити применом знања и способности да делујемо појединачно, колективно, локално и глобално на унапређивању квалитета живота у садашњости, а да се притом не уништи планета за генерације у будућности.

Локално деловање подразумева да свако од нас брине о средини у којој живи. Сваки појединачац који делује позитивно у свом окружењу доприноси глобалној заштити и унапређивању животне средине.

Укратко

Биодиверзитет (биолошка разноврсност) представља укупну разноврсност свих гена, врста и екосистема на планети. Да би јединке опстале у природи неохондо је да буду у интеракцијама са јединкама своје врсте, али и са јединкама других врста. Природни ресурси јесу вода, земљиште, ваздух, дрво, угљ, нафта, метали, минерали, биљке и животиње. Те ресурсе човек користи за добијање електричне енергије, за гајење усева, за опремање свог дома и друге намене. Природни ресурси једне државе често одређују њено богатство, статус, положај у светском економском систему и њену моћ. На основу порекла природне ресурсе делимо на абиотичке и биотичке. Абиотички ресурси се добијају из неживог света – из ваздуха, воде или земљишта. Биотички ресурси се добијају из организама животиња и биљака. Природне ресурсе најчешће делимо на обновљиве, необновљиве и сталне. Обновљиви ресурси су сви природни ресурси који се троше спорије него што се регенеришу. Обновљиви ресурси укључују ваздух, воде и биомасу (живи бића и њихове производе). Необновљиви ресурси су сви природни ресурси на Земљи који су присутни у ограниченим количинама и чија налазишта имају век трајања. Стални ресурси су попут обновљивих, само што им није потребно обнављање као код биолошких ресурса. Најбољи пример обновљиве енергије је соларна енергија, као и енергија ветра и воде.

Концепт одрживог развоја представља нову стратегију, чиме се брига за живи свет на планети Земљи и очување капацитета животне средине усклађује са друштвеним и еколошким изазовима.

Питања и задаци

- Заокружи слово **T** ако је тврђња тачна или слово **H** ако је нетачна.
Необновљиви ресурси су фосилна горива, разне врсте камена, метали, уран и минерали. **T H**
Ваздух, вода и биомаса су обновљиви ресурси, али се троше брже него што се регенеришу. **T H**
- Допуни следеће реченице уписујући одговарајуће речи.
Еколошки _____ представља површину плодног земљишта и мора, који су потребни да би се задовољиле потрошачке потребе за _____ човека.
Одрживи развој задовољава потребе садашњице, а не доводи у питање могућност _____ генерација да задовоље властите потребе.
- Објасни које су предности коришћења сталних ресурса за добијање енергије.



БИОДИВЕРЗИТЕТ ЕКОСИСТЕМА И ВРСТА ТВОГ КРАЈА У ПРОШЛОСТИ И ДАНАС

Циљ вежбе

Истраживање биодиверзитета екосистема у прошлости и сада

За вежбу је потребно припремити: мобилни телефон/фото-апарат, рачунар, научну литературу, свеску за записивање података.

Напомена. – Истраживање се може спровести претраживањем научне литературе, интернета и на терену.

Поступак

1. У литератури и на интернету пронађи податке о екосистемима (шуме, ливаде, степе, шумо-степе, мочваре, баре...) који су постојали у твом крају почетком 20. века или раније.
2. Истражи који екосистеми или њихови остаци постоје и данас, а који екосистеми више не постоје.
3. Истражи који су фактори утицали на њихов нестанак.
4. У литератури и на интернету пронађи податке о врстама које су насељавале некадашње екосистеме.
5. Истражи које од тих врста живе и данас у екосистемима твог краја а које више не живе, као и разлоге нестанка тих врста у твом крају.
6. Уколико си у прилици, пронађи фотографије екосистема који су некад постојали у твом крају, као и врсте гљива, лишајева, биљака и животиња које су некада живеле у њима.
7. Фотографиши екосистеме свог краја и врсте гљива, лишајева, биљака и животиња који сада живе у њима.

Приказ резултата и дискусија

Фотографије екосистема који су некад постојали у твом крају, као и врста гљива, лишајева, биљака и животиња које су некада живеле у њима, залепи на пано.

Фотографије екосистема свог краја и врсте гљива, лишајева, биљака и животиња који сада живе у њима залепи на пано.

Упореди фотографије екосистема свог краја у прошлости сада.

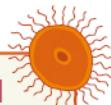
Представи резултате истраживања.

Дискутуј с другим ученицима о узроцима смањења биодиверзитета екосистема и врста вашег краја.

НЕСТАНАК ВРСТА И ФАКТОРИ УГРОЖАВАЊА (Н.И.Р.Р.О. концепт)

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

Н.И.Р.Р.О. концепт
уништавање природних
станишта
инвазивне врсте
загађивање животне
средине
пораст броја становника
повећана експлоатација



Основни фактори нарушавања биодиверзитета су дефинисани **Н.И.Р.Р.О. концептом**. Назив концепта је изведен од почетних слова енглеских речи: **H** (*Habitat alteration* – промене станишта); **I.** (*Invasive species* – инвазивне врсте); **P.** (*Pollution* – загађење); **P.** (*Population growth* – раст људске популације, односно броја становника); **O.** (*Overexploitation* – претерана експлоатација (ресурса)).

Уништавање природних станишта је најважнији фактор који доводи до изумирања врста. Изазвано је активностима човека: изградњом насеља, нарочито великих градова и саобраћајница, развојем пољопривреде, индустрије и туризма.

ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о факторима који утичу на смањење биодиверзитета.



Уништавање природних станишта изазвано је активностима човека.

Човек је до данас уништио више од половине шума на планети. Листопадне шуме умерене зоне као и медитеранске тврдолисне вечнозелене шуме вековима се уништавају. Остале су мале површине на којима су очуване, углавном у оквиру заштићених подручја. Ни тропске шуме нису поштеђене штетног утицаја човека. Због развоја туризма, широм света су угрожена обалска станишта и високопланински екосистеми. Исушивање мочварних и барских станишта довело је до изумирања великог броја врста које су ту живеле.

Земљиште степа – **чernозем** или црница најплодније је земљиште. То је разлог зашто су степе претворене у пољопривредне површине.

Повећана испаша довела је до негативне селекције флоре травних екосистема. Резултат су осиромашени пашњаци са малом продуктивношћу. Нажалост, негативно деловање човека све више се појачава и убрзава чак и у оквиру заштићених подручја.

Фактор нестанка многих врста јесу **инвазивне врсте** (амброзија, кисело дрво...). Инвазивне врсте се у новим стаништима веома брзо шире, јер немају природне непријатеље, као ни паразите и микроорганизме који код њих изазивају болести. Због тога ове врсте смањују популације „домаћих“ врста.



Уз помоћ наставника биологије сазнај и пронађи примере како загађивање животне средине, пораст броја становника и повећано искоришћавања биљних и животињских врста значајно утичу на угрожавање биодиверзитета. Закључак представи на часу.

Загађивање животне средине утиче негативно на биодиверзитет. Загађивачи (пестициди, минерална ђубрива, тешки метали, киселине...) изазивају трајна оштећења и смрт јединки, а могу довести и до изумирања врста. Повећан ниво радиоактивног зрачења изазива промене наследног материјала живих бића и оштећења ћелија и ткива. Глобалне последице загађивања животне средине: климатске промене, оштећење озонског омотача и појава киселих киша додатно угрожавају биодиверзитет.

Пораст броја становника значајно угрожава биодиверзитет. Број становника на Земљи износи 7,6 милијарди а процењује се да ће до 2050. године светска популација порasti на 9,7 милијарди.

Са порастом броја становника расте потреба за коришћењем пољопривредног земљишта, простора за изградњу станова, повећава се потрошња воде, горива и других ресурса. Повећана потрошња ресурса има за последицу нестање природних станишта и смањење бројности и/или изумирање многих врста. Раст броја становника на Земљи непосредно подстиче све остале факторе који смањују биодиверзитет.

Повећана експлоатација биљних и животињских врста доводи до смањења њихових популација и изумирања многих врста. Посебан проблем представљају недозвољен лов и риболов и илегална трговина



Повећана испаша



ДЕФИНИЦИЈА

Флора је заједнички назив за биљне врсте једног подручја. Инвазивне врсте су врсте које су случајно или намерно унесене у станишта где раније нису живеле и имају способност да се брзо шире.



НАУЧИЋЕШ

Више о инвазивним врстама научићеш у лекцији Интродукција, инвазивност и реинтродукција.



ДЕФИНИЦИЈА

експлоатација – искоришћавање

живим примерцима ретких и угрожених врста, њиховом кожом, крзном и роговима, као и израда производа од слоноваче, коже, крзна, дрвета итд.

Укратко

Основни фактори нарушавања биодиверзитета су дефинисани Н.И.Р.Р.О. концептом. Уништавање природних станишта је најважнији фактор који доводи до изумирања врста. Изазвано је активностима човека: изградњом насеља, нарочито великих градова и саобраћајница, развојем пољопривреде, индустрије и туризма. Фактор нестанка многих врста су инвазивне врсте које су случајно или намерно унесене у станишта где раније нису живеле. Инвазивне врсте се у новим стаништима веома брзо шире, јер немају природне непријатеље. Загађивање животне средине утиче неповољно на биодиверзитет. Загађивачи (пестициди, минерална ћубрива, тешки метали, киселине...) изазивају трајна оштећења и смрт јединки, а могу довести и до изумирања врста. Са порастом броја становника расте потреба за коришћењем пољопривредног земљишта, простора за изградњу станова, повећава се потрошња воде, горива и других ресурса. Повећана експлоатација биљних и животињских врста доводи до смањења њихових популација и изумирања многих врста.

Питања и задаци

- Допуни следеће реченице уписујући одговарајуће речи.
Фактори нарушавања биодиверзитета су: промене _____, инвазивне врсте, загађење, раст броја _____ и претерано коришћење _____.
Повећан ниво _____ зрачења изазива промене наследног материјала живих бића и оштећења ћелија и ткива.
Амброзија и кисело дрво су веома распрострањене _____ врсте.
- Заокружи слово **Т** ако је тврдња тачна или слово **Н** ако је нетачна.
Број становника на Земљи износи 8,6 милијарди, а процењује се да ће до 2050. године светска популација порasti на 9,7 милијарди.
Т Н
Повећана испаша доводи до негативне селекције флоре травних екосистема. **Т Н**

ТИПИЧНИ ЕКОСИСТЕМИ СРБИЈЕ

У нашој земљи постоји велики број различитих екосистема. У брдско-планинском региону Србије највећу површину заузимају **шумски екосистеми**, који показују вертикалну рас прострањеност.

Храстове шуме се простиру отприлике до 700 м надморске висине. Грађа листова храста са карактеристичним усецима и размак између стабала омогућава прдор Сунчеве светлости у приземне делове храстове шуме. Због тога у храстовим шумама расте велики број жбуnova и зељастих биљака.



Храстова шума



Букова шума

Изнад храстових шума расту **букове шуме** до 1500 м надморске висине. Густе крошње букве не пропуштају довољно светлости. Зато у приземним деловима букових шума расту зељасте биљке само у прољеће, док шума не олиста.

На већим висинама, изнад букових шума, расту **четинарске шуме**. Најраспрострањеније су шуме јеле и смрче. Због густих крошњи и малог размака у овим шумама има мало Сунчеве светлости. У приземним деловима ових шума живе врсте које су прилагођене условима ослабљене светлости. У Србији, на планинама, расту и борове шуме. Крошње борова у облику кишобрана пропуштају Сунчеву светлост. У односу на шуме јеле и смрче богатије су биљним врстама у приземним слоју.

Некада је од укупне територије Србије чак 80% заузимала шума, али је данас тај проценат смањен на свега 27%. Велике површине шума су искрчене и данас су на тим местима пољопривредна земљишта: ливаде, пашњаци, воћњаци и њиве.

На територији Војводине задржали су се остаци шумско-степских екосистема: у Делиблатској пешчари, Суботичкој пешчари, на Вршачким планинама и Фрушкој гори.

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

- шумски екосистем
- храстова шума
- букова шума
- четинарска шума
- шумско-степски екосистем
- водени екосистеми



Четинарска шума

Имам идеју



Подсети се шта си до сада научио/научила о шумским и шумско-степским екосистемима у Србији. Пронађи на интернету још података и слике планина и пешчара које су наведене у тексту. Истраживање представи на часу.

Најзаступљенији **водени екосистеми** у Србији су **потоци и реке**. Баре и мочваре су некада биле бројне, али је већина исушена због њиховог претварања у пољопривредне површине и изградње насеља. **Природна језера** су малобројна у Србији. У околини Суботице се налази седам природних језера. Најпознатија су: Палићко језеро (највеће природно језеро у Србији) и Лудашко језеро.

У долинама река налазе се **речна језера**. Језеро Русанда се налази у долини Тисе. Има слану воду, а блато са дна је лековито. Остале речне језере су: Царска бара, Бело језеро на Бегеју (познатије као рибњак Ечка), Сребрно језеро на Дунаву, Засавица у долини Саве и језера у долинама Дрине и Мораве.

На Шар-планини и Проклетијама налазе се ледничка језера која се због изузетне лепоте и чисте воде називају и „горске очи”.

Имам идеју



Подсети се шта си до сада научио/научила о воденим екосистемима у Србији. Пронађи на интернету још података и слике природних и речних језера која су наведена у тексту. Фотографиши реку или поток и језеро твог краја. Истраживање представи на часу.

Укратко

У нашој земљи постоји велики број различитих екосистема. У брдско-планинском региону Србије највећу површину заузимају шумски екосистеми, који показују вертикалну рас прострањеност. Храстове шуме се простиру отприлике до 700 m надморске висине. Изнад храстових шума расту букове шуме до 1500 m надморске висине. На већим висинама, изнад букових шума, расту четинарске шуме. На територији Војводине задржали су се остаци шумско-степских екосистема. Најзаступљенији водени екосистеми у Србији су потоци и реке. У долинама река налазе се речна језера.

Питања и задаци

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће појмове.

Баре и _____ су некада биле бројне у нашој земљи, али је већина исушена због њиховог претварања у _____ површине и изградње насеља.

Језеро _____, које се налази у близини Суботице, највеће је природно језеро у Србији.

2. Објасни вертикалну рас прострањеност шумских екосистема у Србији.
3. Где се налазе остаци шумско-степских екосистема у Србији? Одговоре напиши у свесци.



РЕТКЕ И УГРОЖЕНЕ ВРСТЕ СРБИЈЕ

Цель проекта

Утврђивање узрока угрожености биљних и животињских врста у Србији

За вежбу је потребно припремити: рачунар, научну литературу, свеску за записивање података и мобилни телефон или фото-апарат.

Поступак

1. Изабери једну биљну и једну животињску врсту и истражи узроке њихове угрожености.
 2. У литератури и на интернету пронађи фотографије биљне и фотографије животињске врсте које истражујеш, податке о њиховим природним стаништима, карактеристикама врста и факторима који их угрожавају. Ако неке од ретких и угрожених врста живе у твом крају, фотографиши их.

Приказ резултата и дискусија

Са осталим ученицима направи заједничку презентацију о ретким и угроженим врстама Србије.

Дискутуј са другим ученицима о разлозима њихове угрожености и предложи мере помоћу којих би се њихова популација увећала.

Закључак и дискусија



ПОДСЕТНИК

Подсети се шта си до сада научио/научила о ретким и угроженим врстама које су описане у Црвеним књигама.

ИНТРОДУКЦИЈА, ИНВАЗИВНЕ ВРСТЕ И РЕИНТРОДУКЦИЈА

Кључни појмови

интродукција
инвазивне врсте
реинтродукција



Интродукција је случајно или намерно уношење врста у станишта где раније нису живеле. Још од времена првих сеоба човек је са собом разносио различите биљне и животињске врсте. Са уношењем нових врста у један екосистем, по правилу наступају веће или мање промене у односима између различитих врста у том екосистему, а може доћи до непредвидивих последица и еколошких ланчаних реакција. Интродуковане врсте које се пренамножавају у новој средини јер не мају природне непријатеље називамо **инвазивним врстама**. Особине инвазивних врста јесу велика способност размножавања, брз раст, толеранција на различите еколошке факторе, висока способност ширења на нова станишта... Ове врсте смањују биодиверзитет, изазивају економске штете на пољопривредним површинама, а многе од њих угрожавају здравље људи.

Кисело дрво је инвазивна дрвенasta биљка, која потиче из Кине, а у Европу је унесена као украсна биљка почетком 18. века. Она брзо расте, нема природних непријатеља, прилагођена је свим врстама земљишта и квалитету ваздуха. Садржи отров који лучи у околину и зауставља раст других биљака у свом окружењу.



Кисело дрво



Амброзија

Средином 19. века биљка **амброзија** је с пољопривредним производима случајно унета из Северне Америке у Француску и Немачку, а затим се проширила на остале европске земље. Ова биљка производи велике количине полена, који код човека изазива алергије. Такође угрожава биљне врсте које расту на травњацима и пољопривредним површинама.

У Европу је из Америке пренета **кромпирова златица** која смањује принос кромпира.

Из Европе у Америку пренет је **губар** који наноси велике штете шумама.

У Австралију су половином 19. века досељеници из Европе донели **куниће**. Кунићи су се пренамножили и постали опасност за њиве и пашњаке. У покушају да уништи куниће човек је користио отровне мамце, којима је уништио велики број домаћих ситних грабљивих торбара. Уношење паса и лисица (ради уништавања кунића) имало је за последицу њихово пренамножавање. Почели су да нападају живину и стоку а фармери су морали да воде борбу не само против кунића већ и против лисица и паса. Тек уношењем вируса који изазива заразну болест код кунића, њихов број се смањио, а тиме је опао и број паса и лисица.



Кромпирова златица



Губар



Европски кунић



Индиски мунгос

Индиски мунгоси су почетком 20. века донети на острво Мљет како би уништавали отровне змије, посコке. Са смањењем броја посоке, мунгоси су почели да се хране ситним глодарима, живином и различитим врстама птица и њихових јаја. Данас мунгос живи на пет јадранских острва и на полуострву Пељешчу, одакле се полако шири обalom.

Имам идеју



Истражи на интернету и сазнај да ли постоји још неки пример инвазивне врсте код нас и у свету. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Реинтродукција

Појам **реинтродукције** означава вештачко враћање угрожених врста биљака и животиња на њихова природна станишта, са којих су ишчезле или им прети опасност да нестану. Реинтродукција омогућава повећање бројности природних популација и смањује опасност од ишчезавања врста.

Заступљеност одређене врсте може бити толико смањена да је практично немогуће повећати њену бројност чак и уколико се уклоне штетни утицаји. У овим случајевима, неопходна је примена различитих поступака умножавања ових врста у лабораторији. Након тога оне се враћају у своја природна станишта. У Србији су умножене многе врсте угрожених биљака: **Ђердапска лала, банатски шафран, линцура, златни љиљан...**



Ђердапска лала



Банатски шафран



Линцура



Златни љиљан



Имам идеју
Истражи на интернету и сазнај да ли су неке угрожене биљне и животињске врсте у Србији реинтродуковане. Ако јесу, откриј које су то врсте. Истраживање представи на часу у виду презентације.

Укратко

Интродукција је случајно или намерно уношење врста у станишта где раније нису живеле. Интродуковане врсте које се пренамножавају у новој средини јер немају природне непријатеље називамо инвазивним врстама. Особине инвазивних врста јесу велика способност размножавања, брз раст, толеранција на различите еколошке факторе, висока способност ширења на нова станишта... Ове врсте смањују биодиверзитет, изазивају економске штете на пољопривредним површинама, а многе од њих угрожавају здравље људи. Појам реинтродукције означава вештачко враћање угрожених врста биљака и животиња на њихова природна станишта, са којих су ишчезле или им прети опасност да нестану. Реинтродукција омогућава повећање бројности природних популација и смањује опасност од ишчезавања врста.

Питања и задаци

1. Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Уношење нових _____ у екосистем (интродукција), доводи до промена у односима између различитих врста у том екосистему, а може доћи и до непредвидивих последица и еколошких _____ реакција.

Ако је заступљеност одређене врсте толико _____ да је немогуће повећати њену бројност чак и уколико се уклоне _____ утицаји, неопходно је вештачко враћање те врсте на природно станиште (реинтродукција).

2. Које су одлике инвазивних врста?

3. Објасни које су могуће последице уношења нових врста у подручја где раније оне нису живеле на примеру уношења кунића у Аустралију.



ИНВАЗИВНЕ ВРСТЕ У ТВОМ КРАЈУ

Цель вежбе

Истраживање присуства инвазивних врста у твом крају

Истраживање да ли инвазивне врсте утичу на биодиверзитет, да ли изазивају економску штету и/или угрожавају здравље људи

За вежбу је потребно припремити: мобилни телефон или фото-апарат, рачунар, научну литературу, свеску за записивање података.

Поступак

У литератури и на интернету пронађи фотографије и податке о инвазивним врстама Србије: амброзије, багремке, киселог дрвета, папирног дуда, сибирског бреста, свиленице, азијске бубамаре, шимшировог мольца итд.

Обиђи паркове, шуму и травне екосистеме у свом крају и фотографиши инвазивне врсте које ту живе.

Приказ резултата и дискусија

На паноу залепи фотографије инвазивних врста свог краја.

Испод фотографија напиши одакле потичу инвазивне врсте, како утичу на биодиверзит, да ли изазивају економску штету и/или угрожавају здравље људи.

Дискутуј с другим ученицима о инвазивним врстама и предложи акције за њихово уништавање.

ПОСЛЕДИЦЕ ГЛОБАЛНИХ ПРОМЕНА

Глобално загревање

Сунчево зрачење пролази кроз атмосферу, пада на површину Земље и загрева је, а део зрачења се одбија о површину Земље и враћа у атмосферу. Угљен-диоксид, метан и водена пара формирају омотач око Земље који пропушта Сунчеву светлост према Земљи али спречава настalu топлоту да се врати у вакуум. Тако се спречава хлађење планете. Због повећане концентрације угљен-диоксида у атмосфери Земља се све више загрева. Та појава се назива **ефекат стаклене баште**, а њена последица је **глобално загревање** на планети Земљи.

Последице глобалног загревања су: раст просечне годишње температуре на нашој планети, промене климе, све чешће суше и топљење ледника на половима, услед чега се подиже ниво мора и океана.

Главни узрок повећане количине угљен-диоксида у атмосфери је сагоревање фосилних горива у топланама, електранама и моторним возилима. Други узрок су смањене површине под шумама које би, да нису посечене, трошиле велики део повећане количине угљен-диоксида.

Оштећење озонског омотача

Молекули озона у горњим слојевима атмосфере граде **озонски омотач**. Концентрација озона је највећа на висини од 22 до 27 km.

Озонски омотач апсорбује највећи део биолошки штетних ултраљубичастих Сунчевих зрака, што омогућава да само мала количина стиже до површине зе-

КЉУЧНИ ПОМЛОВИ

ефекат стаклене баште
глобално загревање
озонски омотач
фреони
озонска рупа
киселе кише



Ефекат стаклене баште

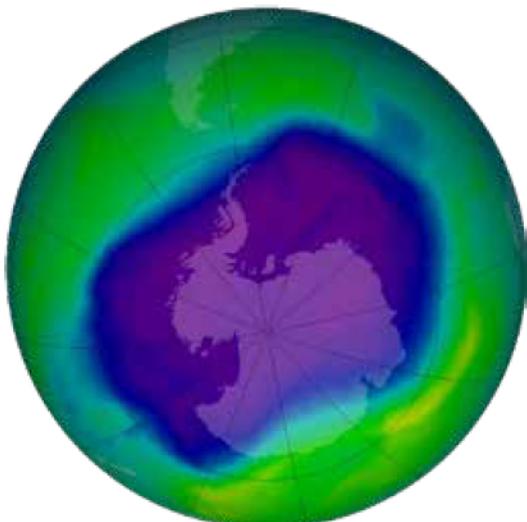


Озонски омотач

ДЕФИНИЦИЈА

Озон (O_3) представља молекул који се састоји од три атома кисеоника. Он је много нестабилнији од молекула кисеоника (O_2).





Изглед озонске рупе изнад Антарктика

мље. Озонски омотач утиче и на расподелу топлоте, чиме регулише климу.

Уништавање озонског омотача изазивају **фреони**. Они су лакши од ваздуха и када доспеју у стратосферу, под утицајем ултраљубичастих зрака разлажу се, а из њих се ослобађа хлор који може да уништи велики број молекула озона.

Тако озонски омотач постаје тањи или чак на појединим деловима нестаје и тако долази до оштећења, до стварања **озонских рупа**. Прве озонске рупе су откривене у озонском омотачу изнад Антарктика, 1985. године.

Последица оштећења озонског омотача је пролаз штетног ултраљубичастог зрачења. Ово зрачење код человека изазива оштећење и рак коже, алергије, слабљење имунитета и оштећење очију.



Имам идеју
Истражи и сазнај да ли се прва озонска рупа, откријена изнад Антарктика, смањила или повећала последњих година.

ДЕФИНИЦИЈА



Фреони (хлоро-флуоро-угљоводоници) користе се за пуњење фрижидера и замрзивача, спреј-боца, средстава за стварање пене и апарата за гашење пожара.

Киселе кише

Један од главних узрока одумирања шума и велики извор загађења животне средине јесу **киселе кише** (снег, суснежица, магла, лед). Због негативног деловања човека (саобраћај, индустрија и др.) у атмосфери се ослобађа велика количина сумпор-диоксида, азотних оксида и других хемијских једињења. Када се та једињења нађу у атмосфери, она реагују са водом и стварају се киселине (сумпорна, азотна). Тако настале кише (киселе кише) имају већу киселост од киша у незагађеној средини. Вредност pH киселих киша мања је од 5, 6.

Испирајући минерале из земљишта, киселе кише делују штетно на биљке и тако умањују фотосинтезу, успоравају раст биљака, изазивају сушење и смањују отпорност биљака на болести и хладноћу итд. Киселе кише имају штетно дејство и на животиње. Нпр. неке рибе и жа-



Изглед шуме након деловања киселих киша

бе не могу да се размножавају и/или живе у киселим срединама.

Киселе кише негативно утичу на здравље људи изазивајући респираторне проблеме. Културна добра, споменици од мермера, бетон и метал подложни су пропадању услед разарајућег деловања киселих киша.



Изглед статуе након деловања киселих киша

Укратко

Угљен-диоксид и други гасови формирају омотач око Земље и попут стакла задржавају Сунчеву топлоту. Тако се спречава хлађење Планете, али се због повећане концентрације угљен-диоксида у атмосфери Земља све више загрева. Та појава се назива глобално загревање. Последице глобалног загревања су: раст просечне годишње температуре на нашој планети, промене климе, све чешће суше и топљење ледника на половима, услед чега се подиже ниво мора и океана. Узрок повећане количине угљен-диоксида у атмосфери је сагоревање фосилних горива у топланама, електранама и моторним возилима и смањене површине под шумама. У горњим слојевима атмосфере налази се озонски омотач који апсорбује највећи део биолошки штетних ултраљубичастих Сунчевих зрака, што омогућава да само мала количина стиже до површине земље. Озонски омотач утиче и на расподелу топлоте, чиме регулише климу. Уништавање озонског омотача изазивају фреони, те он постаје тањи или на појединим деловима чак нестаје, што доводи до стварања озонске рупе. Један од главних узрока одумирања шума и велики извор загађења животне средине јесу киселе кише (снег, суснежица, магла, лед). Вредност pH киселих киша мања је од 5, 6.

Питања и задаци

- Допуни реченице уписујући одговарајуће речи.

Последице глобалних промена на нашој планети су: _____ загревање, оштећење _____ омотача и _____ кише.

Испирајући _____ из земљишта киселе кише делују штетно на биљке: умањују фотосинтезу, _____ раст биљака, изазивају њихово сушење итд.

- Заокружи слово **T** ако је тврдња тачна или слово **H** ако је нетачна.

Прве озонске рупе су откривене у озонском омотачу изнад Антарктика, 1985. године. **T H**

Главни узрок глобалног загревања је повећање количине фреона у атмосфери. **T H**

- Које су последице оштећења озонског омотача?



КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА ТВОГ КРАЈА

Циљ вежбе

Процењивање количине загађујућих честица у ваздуху

Констатовање да ли је кишница кисела или није кисела

За вежбу је потребно припремити: 2 провидне пластичне плоче, вазелин, филтер-папир, левак, флашу, пластичну посуду за прикупљање кишнице, мобилни телефон или фото-апарат, чашу и свеску за записивање података.

Напомена. – Све фазе вежбе фотографиши или нацртај.

Поступак

1. део вежбе: Процењивање количине загађујућих честица у ваздуху (прашине, чађи итд.)

Пластичне плоче премажи танким слојем вазелина. Постави их у школском дворишту, једну у близини улице а другу даље од улице. После четири сата унеси плоче у ученицицу. Посматрај плоче испод лупе и процени на којој се плочи нахватало више честица.

2. део вежбе: Констатовање да ли је кишница кисела или није кисела

Напомена. – Други део вежбе можеш извести само по кишном дану.

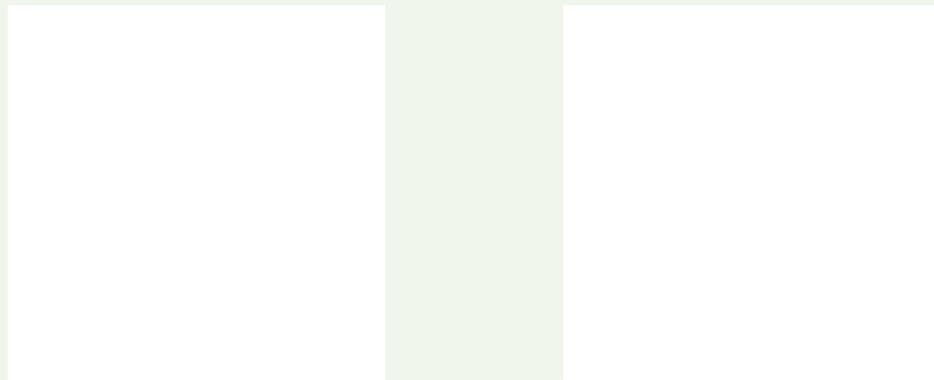
Остави пластичну посуду у дворишту школе да у њу напада пола литра кишнице. Направи левак од филтер-папира. У грлић флаше стави левак. Сипај кишницу кроз левак у флашу. Склони левак са флаше, одмотај га и остави да се добро осуши. Посматрај да ли се на осушеном филтер-папиру појавила мрља.

Кишницу из флаше сипај у чашу, а затим стави у њу комадић индикатора – плавог лакмус-папира. Посматрај да ли индикатор мења боју из плаве у црвену.

Приказ резултата и дискусија

1. део вежбе

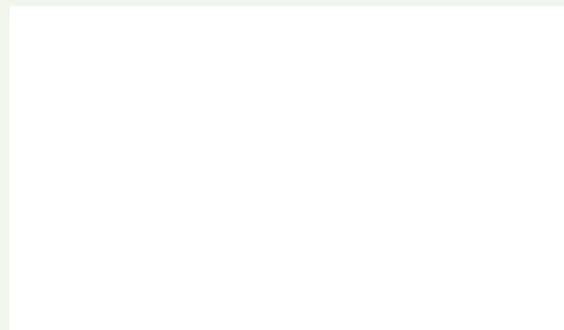
- Празни квадрати представљају пластичне плоче које си оставио у близини улице и даље од улице. У празним квадратима нацртај тачке – приказ за-гађујућих честица које су се нахватале на плочама.



Дискутуј с другим ученицима о томе на којој плочи има више честица и објасни зашто.

2. део вежбе

Правоугаоник представља филтер-папир. Нацртај мрљу уколико се појавила на филтер-папиру.



Закључи зашто се мрља појавила или зашто се није појавила.

Опиши које су се промене десиле на плавом лакмус-папиру. Закључи зашто је дошло до промена на лакмус-папиру.

На основу резултата оба дела вежбе, закључи какав је квалитет ваздуха у окolini твоје школе.

Закључак и дискусија

ТЕСТ 5

1. Заокружи тачан одговор.

Процес смењивања биоценозе на једном истом станишту током времена назива се:

- сезонска промена;
- сукцесија;
- еволуција екосистема.

2. Заокружите слово **T** уколико је тврдња тачна или слово **H** ако је тврдња нетачна.

- Климакс екосистема представља равнотежу у преносу и кружењу енергије и супстанце у екосистему. **T H**
- Еволуција екосистема је када се једна биоценоза замени другом. **T H**
- Енергија протиче кроз екосистеме а заједно са протоком енергије одвија се и кружење супстанци. **T H**

3. Допуни реченице.

- Заједница два организма различитих врста, у којој оба организма имају корист назива се _____.
- Лишајеви се сastoјe од _____ и _____.
- Бактерија _____ имају способност да гас азот из ваздуха упијају и редукују (претварају) у амонијак.
- Процес упијања азота из ваздуха назива се _____.
- _____ нам омогућава да упоредимо тренутне потребе човека са капацитетом екосистема Земље.

4. Наброј типичне екосистеме Србије.

5. Објасните зашто су киселе кишe један од главних узрока одумирања шума и извор загађења животне средине.

Речник

А

адаптација – прилагођеност организма условима спољашње средине

Адисонова болест – болест која настаје због смањења или престанка лучења хормона надбubreжних жлезда

адолесценција – предазни животни период који почиње са првим знацима пубертета, а завршава када особа достигне одговарајући ниво полне, интелектуалне, емоционалне и социјалне зрелости

адреналин – хормон сржи надбubreжних жлезда, који подстиче рад срца и крвних судова, повећава вредности крвног притиска, утиче на рад глатких мишића и на потрошњу енергије

азотофиксација – процес упијања азота из ваздуха и редукције (претварања) у амонијак

акромегалија – болест која настаје због појачаног лучења хормона раста и након завршетка растења; оболеле особе имају увећане шаке, уши, нос и др.

албинизам – болест која настаје услед недостатака једног ензима који утиче на стварање пигмента меланина, па су кожа, коса, обрве и трепавице код оболелих светле а очи светлоплаве боје

анализа крви – испитивање врсте, броја, односа и изгледа ћелија крви (еритроцита, тромбоцита и леукоцита) и биохемијског састава крви

анализа мокраће – обухвата испитивање изгледа и боје узорка мокраће, затим специфичну тежину, квалитативно присуство протеина, крви, нитрита, глукозе, као и

присуство еритроцита, леукоцита, епителних ћелија, бактерија, кристала...

апсисинска киселина – биљни хормон који делује супротно од осталих биљних хормона, утиче на опадање листова и плодова, стварање пупољака за презимљавање...

атмосфера – ваздушни омотач који окружује Земљу

ауксини – биљни хормони који имају улогу у издуживању ћелија, што доводи до раста органа

аустралопитекус – човеколико биће које се сматра најстаријим директним претком данашњег човека; живео је пре четири милиона година

ауторегулација – одлика ћелија, органа и система органа да аутоматски подешавају своју активност (биолошке процесе), да сами себе регулишу

Б

бактерије азотофиксатори – имају способност да гас азот из ваздуха упијају и редукују (претварају) у амонијак, који биљке могу да упију кореном заједно са водом из земљишта и користе за синтезу беланчевина у својим ћелијама

безусловни рефлекси – урођене рефлексе радње, које се одвијају без учешћа воље и без контроле великог мозга: рад срца, дисање, лучење жлезда, кијање...

беснило – болест дивљих и домаћих животиња проузрокована вирусом, а преноси се преко пљувачке заражене животиње на човека, најчешће уједом

биљни хормони – органске материје које у малим количинама делују на раст и развој биљака

биодиверзитет – укупна разноврсност свих гена, врста и екосистема на планети

биолошки празан простор – део Земљине површине, станиште без живих бића

биомаса – органска материја биљног или животињског порекла која се користи као материјал за добијање енергије, као гориво или за индустријску производњу

борба за опстанак – борба између јединки исте врсте и између јединки различитих врста за храну, воду, скровиште итд., у којој преживљавају само најбоље прилагођене јединке

бројност популације – укупан број јединки одређене врсте у станишту

букова шума – шума у којој је доминантна врста буква

В

везикула – кесица која се формира од ћелијске мембрane и обухвата супстрат који се разлаже када се везикула споји са лигозомом

водени екосистеми – океани, мора, текуће копнене воде: реке и потоци, стајаће копнене воде: језера, баре, мочваре

врста – скуп јединки сличног изгледа и грађе које се могу успешно репродуковати и дати плодно потомство

Г

географске препреке – препреке које раздвајају популације исте врсте: настала су због кретања глечера, померања речних токова, спајања и раздвајања континената, издизања планина...

географски изоловане популације – групе јединки исте врсте које су се раздвојиле у простору и услед различитих еколошких услова у којима еволуирају, с временом почињу међусобно да се разликују по генетичкој структури

гиберелини – биљни хормони који утичу на издуживање стабла, на клиjaње семена житарица...

глауком – повишен притисак у оку који, уколико се болест не лечи, доводи до изузирања очног нерва

глобално загревање – последица ефекта стаклене баште

глукођа – делимична или потпуна немогућност слушног система да преноси надражаваје, узрокована наследним факторима, повредама или разним оболењима

глукагон – хормон ендокриног дела панкреаса који заједно са инсулином регулише концентрацију шећера у крви

Голцијев апарат – ћелијска органела у којој протеини и липиди синтетисани у ендоплазматичном ретикулуму, добијају коначну грађу, разврставају се, пакују у везикуле и усмеравају се одређеном делу ћелије

Д

далековидост – мана ока, због које око не виде јасно предмете који су близу, јер је очна јабучица краћа па се светлосни зраци секу иза мрежњаче

далтонизам – слепило за боје, нераспознавање боја: првене и зелене или плаве и жуте (делимично слепило за боје), или нераспознавање ниједне боје (потпуно слепило за боје)

дводихалице – прастара група риба које имају способност да осим дисања преко шкрга, удишу и кисеоник из ваздуха помоћу рибљег мехура

дендрити – кратки, разгранати наставци на телу нервне ћелије

деобно вретено – чине нити за које се хромозоми каче и омогућава да се хромозоми крећу и правилно поделе током ћелијске деобе

дечја парализа – заразна болест проузрокована вирусом који напада сиву масу кичмене мождине и доводи до трајне одузетости неких делова тела

дијабетес – болест која настаје када панкреас не излучује довољне количине хормона инсулина па се ниво шећера у крви повећава

драж – промена у спољашњој средини или унутар тела која делује на рецепторе и изазива реакцију организма, доводи до стварања надражaja

душевне болести – болести које настају због различитих узрока и одликују се неубичајеним реакцијама нервног система

E

еволуција екосистема – промене еколошких фактора које у краћем или дужем временском периоду доводе до измена у саставу биоценозе и замене једне биоценозе другом

ефекат стаклене баште – последица загађења ваздуха угљен-диоксидом и метаном који са воденом паром формирају омотач око Земље; омотач пропушта Сунчеву светлост према Земљи, али спречава насталу топлоту да се врати у висиону и тако онемогућава хлађење планете

еколошки отисак – површина плодног земљишта и мора, који су потребни да би се задовољиле потрошачке потребе и безбедно разложио отпад који ствара човек.

економичност живих бића – максимална искоришћеност простора за обављање животних процеса на нивоу ћелијских органела, ћелије, ткива, органа и читавог организма

ектотерми – организми чија телесна температура директно зависи од спољашње температуре

ембрионалне матичне ћелије – матичне ћелије ембриона које се могу развити у било које ткиво или тип ћелије; користе се у научним истраживањима

ендокрине жлезде – жлезде које стварају и луче хормоне директно у крв, регулишу све животне процесе

ендокрини систем – систем органа који чине све ендокрине жлезде: хипофиза, штитаста жлезда, параштитасте жлезде, тимус, ендокрини панкреас, надбubreжне жлезде и полне жлезде

ендоплазматски ретикулум – ћелијска органела чија је улога синтеза протеина и липида и њихов транспорт кроз ћелију

ендотерми – организми чија температура тела не зависи од промена спољашње температуре

ензими – биолошки катализатори који имају улогу у свим метаболичким процесима, убрзавају их и усмеравају уз мали утршак енергије

ензимопатије – „ензимске болести“ које настају због недостатка одређеног ензима у организму

ера – геолошка ера – јединица геолошког времена; ере су: прекамбријум, палеозоник, мезозоник и кенозоник

еритроцити – (црвена крвна зрица) – најзаступљеније ћелије у крви, са улогом да транспортују кисеоник из плућа до других ткива и ћелија, као и угљен-диоксид од ћелија до плућа преко којих ће се избацити у спољашњу средину

естроген – женски полни хормон, који заједно са прогестероном утиче на развој полних органа, менструални циклус, карактеристичан развој тела, раст...

етилен – једини биљни хормон у гасовитом стању, који утиче на сазревање плодова

ефектор – орган који изводи радњу, тј. реагује на надражај који до њега стиже преко покретачког нерва

Ж

жути мрља – део мрежњаче где се напазе чулне ћелије чепићи, ствара јасан лик посматраног предмета и омогућава распознавање боја

З

загађивање животне средине – узрок смањења биодиверзитета, јер загађивачи (пестициди, минерална ћубрива, тешки метали, киселине...) изазивају трајна оштећења и смрт јединки и могу довести до изумирања врста, а глобалне последице загађивања животне средине су климатске промене, оштећење озонског омотача и појава киселих киша

заједничко порекло – основна ставка теорије о јединственом пореклу свих облика живота

здравствено васпитање – наука која се бави изучавањем здравствених потреба и здравствене културе, како би сваки појединач развио одговорност према сопственом здрављу и здрављу најближих

I

изумирање врста – нестанак и последњег представника врсте

инвазивне врсте – интродуковане врсте које се пренамножавају у новој средини јер немају природне непријатеље, брзо расту, толерантне су на различите еколошке факторе итд., смањују биодиверзитет, изазивају економске штете на пољо-привредним површинама...

инсулин – хормон ендокриног дела панкреаса који заједно са глукагоном регулише концентрацију шећера у крви

интродукција – случајно или намерно уношење врста у станишта где раније нису живеле

J

једарце – структура која се налази у једровој плазми и има улогу у стварању рибозома
једро – најкрупнија органела у еукариотској ћелији, у којој се налази наследни материјал

једров овој (омотач) – одваја једрову плазму од цитоплазме и штити наследни материјал од метаболичких реакција које се дешавају у цитоплазми; састоји се од спољашње и унутрашње мембрane

једрова плазма – унутрашњи садржај једра у коме се налази наследни материјал (хроматин) и једарце

једрове поре – отвори на једровом овоју кроз које се обавља размена материја између једрове плазме и цитоплазме ћелије

јувенилни хормон – хормон који спречава метаморфозу и претварање ларве у лутку код инсеката

K

катализатор – убрзава хемијску реакцију и усмерава њен ток, уз мали утрошак енергије

кијавица – болест код које се јавља запушеност носа, пурење секрета из носа...

киселе кишe – настају због ослобађања великих количина сумпор-диоксида, азотних оксида и других хемијских једињења у атмосферу, где реагују са водом и стварају киселине (сумпорна, азотна); главни су узрок одумирања шума и велики извор загађења животне средине

климакс заједница – биоценоза максимално усклађена са оптималним могућностима које одређени простор пружа и климом која влада на том подручју

климакс екосистема – равнотежа у преносу и протицању енергије и кружењу супстанце у екосистему.

комплетна крвна слика – обухвата утврђивање броја еритроцита, леукоцита и тромбоцита, хемоглобина и још неке вредности, на основу чега се процењује опште здравствено стање, откривају болести, изложеност организма отровним материјама...

кондом – контрацептивно средство које користе мушки, спречава нежељену трудноћу и инфекције полно преносивим болестима

концепт одрживог развоја – развој који задовољава потребе садашњице, а не доводи у питање могућност будућих генерација да задовоље властите потребе

контрактилност – способност мишићне ћелије да се скрати под утицајем надражaja

контрацептивне таблетe – таблетe које спречавају нежељену трудноћу

контрацепција – обухвата начине спречавања нежељене трудноће применом кондома (презерватива), дијафрагме, спирале, контрацептивних таблета, „пилула за јутро после” или природним методама (прекинут однос, одређивање плодних дана...)

концепт Н.И.Р.Р.О – концепт који дефинише основне факторе нарушавања биодиверзитета

коренске квржице – квржичаста задебљања настала деобама ћелија коре корена биљака махунарки након уласка бактерија азотофиксатора у кору корена

крапински човек – неандерталац, чији су фосилни остаци пронађени у близини места Крапина у Хрватској

кратковидост – мана ока, због које се нејасно виде удаљени предмети, јер је очна јабучица издужена, а светлосни зраци се секу испред мрежњаче и расипају се

кромањонац – савремени човек чији су фосилни остаци пронађени у близини града Кромањона, у Француској

кружење воде – непрекидан ток кретања воде између копна, ваздуха и водених басена и живих бића

кружење азота – ток кретања азота у екосистему

кружење супстанци – ток кретања супстанци кроз ланце исхране у екосистему

кутикула – танка опна на површини биљних органа, која слабо пропушта воду и гасове и на тај начин штити биљне органе од претераног губљења воде

кутикула инсеката – спољашњи скелет инсеката, окlop око тела који има заштитну улогу

Л

лабораторијска анализа – налаз који указује да ли су у организму наступиле промене у физиолошким функцијама и процесима.

лентицеле – ситне пукотине у плути стабла испуњене растреситим ткивом са великим међућелијским просторима испуњеним ваздухом, преко којих се одвија мали део транспирације

лизозоми – органеле које имају једну мембрну, настају у Голдијевом апарату и садрже ензиме за разлагање свих врста органских материја

лишајеви – организми који се сastoјe од зелене алге (или модрозелене бактерије) и гљиве, зелене алге и модрозелене

бактерије снабдевају храном гљиве а гљиве им обезбеђују воду и минералне материје

локално деловање – подразумева да свако од нас брине о средини у којој живи чиме доприноси глобалној заштити и унапређивању животне средине

М

матичне ћелије – ћелије човека које се могу трансформисати у било који други тип ћелија, уништених током процеса старења, болести, повреда и сл.

мембранска кесица – саставни део Голдијевог апарату, у облику диска, проширене на крајевима

менингитис – заразна болест коју изазивају бактерије и вируси, доводи до упале опни мозга и кичмене мождине

метаморфоза – обухвата промене у грађи и облику тела захваљујући којима од ларве настаје одрасла јединка; под контролом је хормона

механизам негативне повратне спрете – механизам који коригује промене и одржава хомеостазу тако што се супротставља дражи која га покреће

механизам позитивне повратне спрете – механизам који појачава сваку промену у организму, нпр. када је крвни суд повређен, крвне плочице ослобађају активне материје које привлаче нове крвне плочице да се окупе на месту повреде

механорецептор – рецептор који прима механичке дражи: звук, притисак, додир...

микориза – вид симбиозе између корена биљке и гљиве у којој хифе гљиве живи на корену биљке и упија из њега хранљиве материје, а биљци омогућава боље снабдевање водом и минералним материјама

модрозелене бактерије (цијанобактерије) – бактерије које имају способност да врше фотосинтезу

морска болест – поремећај у раду чула равнотеже, изазван вожњом бродом, авионом или аутомобилом, праћен мучнином и повраћањем

мултипла склероза – болест код које имуни систем човека препознаје као страна тела делове централног нервног система с мијелинским омотачем око нерава и ствара антитела против сопственог централног нервног система, чиме се оштећује мијелински омотач и онемогућава спровођење надражaja, па је кретање болесника отежано

мутације – промене у генима, извор генетичке варијабилности у популацијама

Н

надражај – промена у организму коју изазива драж, одговор нервне ћелије на драж

наследна варијабилност – способност генетичког материјала да се мења, чиме се постиже његова огромна разноврсност; мутације највише доприносе наследној варијабилности

неандерталац – предак човека чији су фосилни остаци први пут пронађени у месту Неандертал, у Немачкој

необновљиви ресурси – природни ресурси на Земљи који су присутни у ограниченим количинама, а њихова налазишта имају век трајања: фосилна горива, разне врсте камена, метали, уран...

нервне ћелије – ћелије које граде нервно ткиво и имају способност да одговоре на дражи стварањем надражaja

нервни завршци – разгранати кратки наставци на kraју неурита који повезују две нервне ћелије или нервну ћелију с неким другим органом

нервни импулс – надражaj који се преноси кроз нервну ћелију као биоелектрична појава

неурит – дугачки влакнасти наставак који полази са тела нервне ћелије

неурокинин Б – материја која даје сигнал мозгу за почетак полног сазревања

неуротрансмитери – материје које изазивају нови нервни импулс у суседној нервној ћелији или контракцију мишићне ћелије, стварају се у нервном завршетку

нове врсте – врсте које настају процесом специјације, најчешће због стварања географски изолованих целина

нормална телесна температура – код човека се креће од 36,3°C до 37,1°C

О

обновљиви природни ресурси – природни ресурси који могу да се обнављају ако нису прекомерно експлоатисани: шуме, ливаде, пашњаци, вода, па чак и земљиште, биљке и животиње...

одрасле (адултне) матичне ћелије – матичне ћелије из коштане сржи и пупчане врпце, које се могу трансформисати у различите врсте ћелија и користе се за трансплантије

озонски омотач – омотач у горњим слојевима атмосфере, састоји се од молекула озона који апсорбују највећи део биолошки штетних ултраљубичастих Сунчевих зрака

озонска рупа – места на озонском омотачу где је дошло до уништавања молекула озона услед емисије штетних једињења као што је фреон

осећајни нерв – нерв који преноси надражaj од чулног органа или нервног завршетка до одговарајућег центра у мозгу или кичменој мождини

П

геолошки период – временска раздобља од којих се сastoје геолошке ере

пионирске заједнице – заједнице живих бића која прва насељавају биолошки празан простор

плодоред – редослед сејања луцерке, детелине, соје..., које живе у симбиози са бактеријама азотофиксаторима, после обављене жетве, на земљишту из кога су биљке исцрпле велике количине азота

поикилотерми – животиње (гмизаваџи, водоземци и рибе) чија телесна температура варира у зависности од температуре спољашње средине

пол – скуп морфолошких, анатомских и физиолошких особина појединца

полно преносиве полести – инфекције које се преносе путем сексуалног односа: сифилис, HIV инфекција, хепатитис Б и Ц, инфекција хуманим папилома вирусом...

пораст броја становника – узрок смањења биодиверзитета, јер са порастом броја становника расте потреба за коришћењем пољопривредног земљишта, простора за изградњу станова, повећава се потрошња воде, горива и других ресурса, што има за последицу нестањаје природних станишта и смањење бројности и/или изумирање многих врста

повећана експлоатација биљних и животињских врста – узрок смањења бројности њихових популација и изумирање многих врста.

праг дражи – најмања јачина дражи која изазива стварање надражaja

превентивне мере заштите – мере које спречавају појаву и ширење заразне болести

предрасуда – неоснован образац мишљења у којем доминирају негативне емоције (одбојност, мржња, презир) према одређеној социјалној групи (етничкој, расној или верској)

пресвлачење – одбацивање старе кутикуле и стварање нове, што омогућава раст инсеката

прехлада – најчешћа заразна болест код људи када долази до инфекције горњих дисајних путева: носа и ждрела, ређе и гркљана

пријемник дражи – види: рецептор

прималац нервног импулса – има улогу да се повеже са неуротрансмитером да би се нервни импулс пренео до суседне ћелије

примати – ред сисара у који спадају полу-мајмуни, мајмуни, човеколики мајмуни и човек

принцип економичности – максимално искоришћавање простора за обављање животних процеса на нивоу ћелије, ћелијских органела, ткива, органа и читавог организма

природна селекција – природно одабирање најбоље прилагођених јединки које преживљавају у борби за опстанак и остављају потомство

природни ресурси – енергија (енергетски ресурси) и различите материје (материјални ресурси), које човек узима од природе, прерађује их и тако прерађене користи за задовољење својих потреба

проводљивост – особина нервне ћелије да проводи надражaj као нервни импулс

прогестерон – женски полни хормон који заједно са естрогеном утиче на развој полних органа, менструални циклус, карактеристичан развој тела, раст...

P

реинтродукција – вештачко враћање угрожених врста биљака и животиња у њихова природна станишта из којих су ишчезле или им прети опасност да нестану

репродуктивна изолација – немогућност укрштања јединки исте врсте, које припадају различитим популацијама јер су раздвојене у простору и разликују се по генетичкој структури

рефлекс – покрет који се дешава без учешћа воље и представља реакцију организма на дражи

рефлексни лук – пут који надражaj пређе од места дејства дражи преко осећајних нерава, до сиве масе кичмене мождине, преко покретачких нерава до мишића

рецептор дражи – пријемник дражи, чулне ћелије и нервни завршеци који примају дражи из спољашње средине или унутрашњости тела

рецептори за хормоне – специфични молекули на површини мембрane или у унутрашњости ћелија различитих ткива и органа које препознају хормони

рибљи мехур – орган риба испуњен ваздухом који омогућава кретање ка мањим и већим дубинама, а код риба дводихалица има улогу допунског органа за дисање у време суше

рибозоми – ћелијске структуре без мемране које имају значајну улогу у синтези протеина

род – обухвата очекивана, наметнута или усвојена друштвена понашања полова

родни идентитет – начин на који се појединача идентификује са родним категоријама

C

светла фаза фотосинтезе – фаза фотосинтезе у којој пигмент хлорофил апсорбује светлост, долази до претварања светлосне енергије у хемијску енергију, ствара се једињење богато енергијом – аденоzin-трифосфат и ослобађа се кисеоник

сексуални идентитет – идентитет појединца на основу сексуалне оријентације или идентитет на основу биолошких полних карактеристика (пол), који је повезан са родним идентитетом, али се разликује од њега

сензитивни нерв – нерв који проводи надражај од места дејства дражи до сиве масе кичмене мождине

симбиоза – заједница два организма различитих врста, у којој оба организма имају корист

синаптичка везикула – простор који раздваја две нервне ћелије које су у синапси

синаптичка пукотина – простор између две нервне ћелије

систематски преглед – детаљни преглед код лекара, важан за процену здравственог стања и рано откривање различитих оболења

слепа мрља – место без фоторецептора, где очни нерв излази из очне јабучице

специјација – постанак нове врсте, један је од најважнијих еволуционих процеса

ступањ – интервал између пресвлачења код инсеката

стегоцефали – прарепци водоземаца који су истовремено и преци свих копнених кичмењака

стоматолошки преглед – преглед код стоматолога који утврђује стање здравља десни и зуба

стереотип – погрешно и неоправдано уверење о одређеној социјалној групи, које појединача стиче на основу недовољне информисаности и личног искуства

стрес – неприлагођена, лоша реакција организма, која настаје као резултат покушаја прилагођавања организма на неки изненадан, непријатан утицај, а манифестије се психичком и телесном патњом

строма – унутрашњост хлоропласта која садржи рибозоме, ДНК, грануле скроба и ензиме

строматолити – слојевити камени стубови који су настали везивањем цијанобактерија за зрнца песка која су се таложила на дну мора

T

тамна фаза фотосинтезе – фаза фотосинтезе која може да се одиграва и у мраку; током ове фазе угљен-диоксид се уграђује у органска једињења (угљене хидрате)

теорије еволуције – тумаче како се одвијала еволуција живог света; најпознатија је теорија енглеског природњака Чарлса Дарвина

терморегулација – способност одржавања телесне температуре у оквиру нормалних вредности, упркос променама температуре у спољашњој средини

терморецептор – рецептор који прима топлотне дражи

тестостерон – хормон мушких полних жлезда који утиче на развој полних органа, подстиче карактеристично обликовање скелета и мускулатуре, развој маљавости мушких типова, промену гласа и делује на психички развој

тилакоиди – сплоштене, паралелно постављене кесице које образује унутрашња мембрана хлоропласта.

тироксин – хормон штитасте жлезде који утиче на разлагање органских материја и тако омогућава раст организма

трансмитери – хемијска једињења која преносе нервни импулс кроз синаптичку пукотину

транспирација – процес ослобађања воде у облику водене паре са површине биљке у атмосферу

транспортне везикуле – мале лоптасте кесице у које се пакују материје синтетисане у ендоплазматичном ретикулуму, преносе се до различитих делова ћелије: Голцијевог апаратса, лизозома, ћелијске мембрane, или се избацују из ћелије у ван-ћелијску средину

Ћ

ћелијско дисање – процес у којем се органске материје (угљени хидрати, масти и протеини) оксидују, а производи оксидације су угљен-диоксид, вода и једињење богато енергијом

У

уништавање природних станишта – најважнији фактор који доводи до изумирања врста а изазвано је активностима човека: изградњом насеља, нарочито великих градова и саобраћајница, развојем пољопривреде, индустрије и туризма.

условни рефлекси – све научене радње и покрети: ходање, пливање, вожња бициклом...

Ф

ферменти – стари назив за ензиме, види ензими

фоторецептор – рецептор који прима светлосне дражи

фреони – хемијска једињења, лакша од ваздуха која се у стратосфери разлажу под утицајем ултраљубичастих зрака, а из њих се ослобађа хлор који може да уништи велики број молекула озона; користе се за пуњење фрижидера и замрзивача, спреј-боца, средстава за стварање пене и апарат за гашење пожара

Х

хеморецептор – рецептор који прима хемијске дражи

хетеротерми – организми који су хомеотерми док су будни, а у току хибернације њихова телесна температура пада, због чега

током активног периода складиште резерве енергије које троше током хибернације

хипертермија – прегревање, појава да температура расте изнад нормалне вредности, јер организам није у стању да одржава нормалну телесну температуру, а дешава се када је човеково тело дуже време изложено константним температурама од око 55°C

хипотермија – појава да телесна температура опада испод нормалних вредности

хлоропласти – ћелијске органеле биљака и неких алги у којима се обавља процес фотосинтезе

хлорофил – пигмент зелене боје који у процесу фотосинтезе ушија Сунчеву светлост

хомеостаза – одржавање оптималних услова унутрашње средине организма упркос променама спољашње средине

хомеотерми – организми који су током еволуције стекли регулационе механизме захваљујући којима имају способност да одрже сталну температуру тела (птице и сисари)

хомо еректус – усправан човек, предак човека који се појавио пре око 1,8 милиона година

хомо сапиенс – разуман човек, врста којој припадамо

хомо хабилис – спретан човек, први припадник људског рода који се појавио пре 2,4 милиона година

хормони – хемијске материје које се синтетишу у ендокриним жлездама, регулишу раст и развиће организма

храстове шуме – шума у којој је храст доминантна врста

хроматин – налази се у једровој плазми, садржи наследни материјал – молекуле ДНК и различите протеине; када почне ћелијска деоба, од хроматина се формирају хромозоми

хуморална регулација – регулација рада органа под утицајем ендокриних жлезда које немају изводне канале и своје хормоне излучују директно у крв путем које стижу до различитих органа

П

центриоле – ћелијске структуре без мембрани, чија је улога да формирају деобно вретено током ћелијске деобе

цистерне – унутрашњи простори ендоплазматичног ретикулума у облику кесица или цеви, ограничени мемраном и унутрашњи простори мембранских кесица Голцијевог апаратса

цитокинини – биљни хормони који изазивају ћелијску деобу, утичу на кретање органских материја до младих органа који расту...

Ч

чернозем – земљиште степских екосистема, најплодније земљиште

четинарске шуме – простиру се на планинама изнад листопадних шума, а у њима расту четинарске врсте дрвећа: јела, смрча, бор...

чулна ћелија – саставни је део чулних органа, има улогу да прима дражи из спољашње средине или из унутрашњости тела

чулни органи – органи који примају дражи из спољашње средине или из унутрашњости тела, преводе их у надражај који се преко осећајног нерва преноси до одговарајућег центра у мозгу или кичменој мождини

Ш

шумски екосистем – екосистем у коме расту разне врсте дрвенастих биљака

шумско-степски екосистем – екосистем у ком се смењују степске и шумске биоценозе



Литература и сајтови на интернету

ЛИТЕРАТУРА И САЈТОВИ

- Акимушкин, И., Занимљива биологија, Нолит, Београд, 1975.
- Безли, М., Човек, Илустрована енциклопедија, Вук Караџић, Београд, 1985.
- Brehm, A. E. (1982), Život životinja, Prosvjeta, Zagreb, 1990.
- Bringham, J. et al., Књига знања са интернет везама, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2004.
- Buhnsbaum, R., Milne, L. D., Beskičmenjaci. Ilustrovana enciklopedija životinjskog carstva, Mladinska knjiga, Ljubljana, Beograd, 1970.
- Voker, R., Е - истражи Јудско тело, Mladinska knjiga, Beograd, 2007.
- Garms, H., Born, L., Fauna Evrope, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1977.
- Giliard T., E., Ptice. Ilustrovana enciklopedija životinjskog carstva, Mladinska knjiga, Ljubljana, Beograd, Zagreb, 1968.
- Grebner, K., E., Priroda, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1975.
- Grubišić, F., Ribe, rakovi i školjke Jadrana, Naprijed, Zagreb, 1990.
- Група аутора, Школско свезнање, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2007.
- Деларош Ж., Дерем С., Природа: енциклопедија почетница 7/9, Евро, Београд, 2005.
- Ђорђевић, В., Матановић, В., Јовановић, С., Чувари природе 5, изборни предмет за пети разред основне школе, Завод за уџбенике, Београд, 2007.
- Ђорђевић, В., Матановић, В., Јовановић, С., Чувари природе 6, изборни предмет за шести разред основне школе, Завод за уџбенике, Београд, 2008.
- Илић, М., Милетић, С., Моја прва књига о животној средини, отпаду и рециклијажи, Управа за заштиту животне околине Републике Србије, Београд, 2001.
- Kolvin, L., Spir, E., Енциклопедија живог света, Зебра, Београд, 1997.
- Knox, B., Ladiges, P., Evans, B., Saint, R., Biology: An Australian Focus, McGraw-Hill Australia, 2014.
- Kuizen, M. (1980), Tajni život životinja. Preistorija, Beogradski izdavačko-grafički zavod.
- Лакушић, Д. (ур.), Биодиверзитет и нови миленијум, Мала еколошка библиотека 5, Друштво еколога Србије, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 2001.
- Лакушић, Д. (ур.), Биљке које нестају – Ex situ заштита међународно значајних биљака Југославије, Мала еколошка библиотека 2, Друштво еколога Србије, Завод за заштиту природе Србије, Београд, 2001.
- Лакушић, Д., Јовановић, С., Биологија за 8. разред основне школе, Завод за уџбенике, Београд, 2010.
- Лакушић, Д., Шинжар-Секулић, Ј., Ракић, Т., Сабовљевић, М., Основи екологије, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2015.
- Makverter, N. D., ed. et al., Гинисова књига рекорда, Гинис YU, Београд, 1988.
- Marcon, E., Mongini, M., Sve životinje sveta, Vuk Karadžić, Beograd, 1986.
- Muneaki, A., Kosuga, S., Podvodni svet. Riznica znanja za mlade, Izdavački zavod Jugoslavije, Beograd, 1980.
- Павковић, В., Упознај наше дневне лептире, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2007.

- Петров, Б., Калезић, М., Биологија за други разред гимназије природно-математичког смера и други разред пољопривредне школе, Завод за уџбенике, Београд, 2009.
- Петровић, С., Дрога и људско понашање, Дечје новине и БИГЗ, 1983.
- Рагтамоне Editiones – издавачки тим, Школски анатомски атлас, Креативни центар, Београд, 2002.
- Радуловић, Ђ., Микробиологија са епидемиологијом за 2. разред медицинске школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- Ridli, M., Genom – autobiografija vrste u 23 poglavlja, Plato, Beograd, 2001.
- Sanderson, I. T., Sisari. Ilustrovana enciklopedija životinjskog carstva, Mladinska knjiga, Ljubljana, Beograd, Zagreb, 1967.
- Сонин, Н. И., Сапин, М. Р., Биологія. Чоловік, Дрофа, Москва, 2000.
- Стевановић, Б. М., Јанковић, М. М., Еколоџија биљака: са основама физиолошке еколоџије биљака, NNK International, 2001.
- Стевановић, В., Васић, В. (ур.), Биодиверзитет Југославије, са прегледом врста од међународног значаја, Биолошки факултет и Ecolibri, Београд, 1995.
- Стевановић, В., Кнежевић, Л. (ур.), Енциклопедија „Животна средина и одрживи развој”, Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2003.
- Савић, И., Терзија, В., Еколоџија и заштита животне средине за 1. разред средњих стручних школа, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002.
- Станковић, З., Беговић, Д., Алкохолизам од прве до последње чаше, терапијски приручник, Креативни центар, Београд, 1995.
- Taylor, D. David, Taylor's Zoo in the house, Boxtree Limited, 1987.
- Фардон, Џ., 1000 ствари које треба знати о људском телу, Прометеј, Нови Сад, 2001.
- Др Фишер, З., др Лончаревић, В., др Хрњак, Б., Прва помоћ, МУП Београд, 1998.
- Herald, E., S., Ribe. Ilustrovana enciklopedija životinjskog carstva, Mladinska knjiga, Ljubljana, Beograd, Zagreb, 1968.
- Wheat, C., G., The world of ants, Golden Press, New York, 1959.

Сајтови на интернету

- http://www.znanje.org/i/i20/00iv09/00iv0935mat/srce_coveka.htm
- <http://www.scribd.com/doc/2990737/BIOLOGIJA> http://sh.wikipedia.org/wiki/Templa-te:Anatomija_%C4%8Doveka
- http://en.wikipedia.org/wiki/Human_body
- <http://www.usborne.com>
- http://kidshealth.org/kid/closet/movies/how_the_body_works_interim.html
- <https://element.hr/artikli/file/2361>
- <https://euditorij.e-skole.hr/share>
- <http://www.uvac.org.rs/beoglavi-sup>

РЕШЕЊА ТЕСТОВА

Решења теста 1

1. б); 2. а); 3. б); 4. а) једро, б) неспецијализоване; в) рефлексни лук.
5. Делови рефлексног лука су: рецептор (пријемник дражи), сензитивни (осећајни) нерв, центар рефлексне радње у кичменој мождини, моторички (покретачки нерв) и ефектор (орган који изводи радњу).
6. У светлој фази пигмент хлорофил апсорбује светлост, долази до претварања светлосне енергије у хемијску енергију, ствара се једињење богато енергијом – аденоzinтрифосфат и ослобађа се кисеоник. У тамној фази фотосинтезе долази до уградњивања угљен-диоксида у органска једињења (угљене хидрате).
- 7.

Место стварања ензима	Врста ензима	Супстрат на који делује ензим
усна дупља	амилаза	скроб
желудац	пепсин	протеини
панкреас	амилаза липазе протеазе	угљени хидрати липиди протеини
танко црево	амилазе липазе протеазе	угљени хидрати липиди протеини

8. механизам деловања ензима, 10. 1) угљен-диоксид, 2) вода и 3) енергија.

Решења теста 2

1. а; 2. а) лабораторијска анализа, б) комплетне крвне слике, в) адолосценцију;
3. а) Н, б) Т, в) Н, г) Н;
- 4.: а) леукоцит, б) еритроцити, в) хемоглобин;
5. **Родни идентитет** је начин на који се појединача идентификује са родним категоријама.
- Сексуални идентитет** се може тумачити на два начина: као идентитет појединца на основу сексуалне оријентације, и као идентитет на основу биолошких полних карактеристика (пол), који је повезан са родним идентитетом, али се разликује од њега.

Решење теста 3

1. а), в); 2) а) – 2, б) – 1, в) – 3, г) – 4;
3. Н, Т, Н;
4. а) кисеоником, б) модорозелених алги, в) озонског омотача;

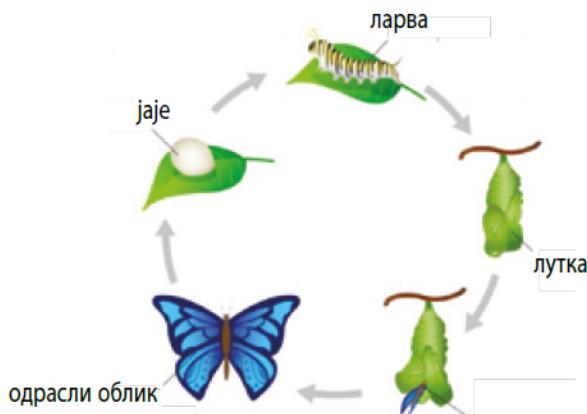
5.

Карактеристике	Лишће, корен и семенке	Плућа и шкрге	Рубљи мехур	Коштана пераја су се развила у удове	Полагали су јаја ван воде
Организми					
Рибе дводихалице		+			
Ране кошчате рибе			+		
Кросоптергије				+	
Гмизавци					+
Прве биљке	+				

Решења теста 4

1. а); 2. б); 3. а) јувенилни хормон, б) развијати и ојачати, в) борба за опстанак; 4. а) Т, б) Н, в) Т;

5.



6.

	Имао је зубе	Хранио се семенкама	Усправан ход	Користио је оружје	Живео у групи	Добар ловац
Луси			+			
Хомо еректус						
Хомо сапиенс						
ненадертаџац						

7. Код савременог човека не постоји особина на основу које се људи могу раздвојити у посебне расе или типове. Данас се људи могу разврстati само на основу географских територија.

Решења теста 5

1. б); 2. а) Т, б) Т, в) Т; 3. а) симбиоза, б) зелене алге и гљиве, в) бактерије азотфиксатори; г) азотофиксација, д) Еколошки отисак; 4. Шумски екосистем, шумо-степски и водени екосистем; 5. Када се у атмосфери нађу супорна, азотна и друга једињења она реагују са водом и стварају се киселе кише које имају већу киселост од киша у незагађеној pH је мањи од 5,6...

Ана Пауновић, Мaja Срдић,
Тамара Бајчета
БИОЛОГИЈА
за осми разред основне школе

Прво издање, 2021. година

Издавач
Завод за уџбенике
Београд, Обилићев венац 5
www.zavod.co.rs

Лектор
Гордана Суботић

Ликовни уредник
мр Тијана Павлов

Илустратори
Ивона Крижак
Марко Јевремовић

Корице
Тијана Павлов

Фотографије
Depositphotos
Shutterstock

Графички уредник
Драган Тадировић

Коректура
Ковиљка Жугић

Припрема за штампу
Јасмина Попадић

Обим: 23 1/2 табака
Формат: 20,5 × 26,5 см
Тираж: 2500

Рукопис предат у штампу марта 2021. године.

Штампање завршено априла 2021. године.

Штампа: