УЏБЕНИК

БИОЛОГИЈА 7

ЗА СЕДМИ РАЗРЕД ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА

Др Гордана Димеска
Мр Александар Алексовски
Биљана Илиева

lamina

БИОЛОГИЈА 7, уџбеник за седми разред основног образовања
Ауторска права © 2025, Арс Ламина – публикације

Издавач
Арс Ламина, Скопље 2025

Главни уредник
Бранка Бугариска

Уредник
Дафина Клековска

Аутори
Др Гордана Димеска
Мр Александар Алексовски
Биљана Илиева

Превод са македонског
(„БИОЛОГИЈА 7, учебник за седмо одделение во основно образование", Арс Ламина 2025)
Биљана Спасовска

Језичка редакција
Дарија Ковачевић Божиновска

Стручна редакција
Мр Дафина Клековска

Техничко уређивање
Арс Ламина

Дизајн корица
Pointer Creative Agency

Штампа
Арс Ламина, Скопље 2025

Тираж
25

Сва права задржана. Ниједан део ове књиге не сме се прештампати или преносити у било ком облику или на било који начин, електронски или механички, укључујући фотокопирање, документовање или чување у систему за поновно претраживање, без писмене дозволе издавача.

Овај уџбеник је одобрен за употребу деветогодишњем основном образовању, Решењем о коришћењу уџбеника за предмет Биологија за 7. разред бр. 26-861/1 од 5.8.2025. године, Министарство образовања и науке Републике Северне Македоније.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:57(075.2)=163.41

ДИМЕСКА, Гордана

Биологија 7 : уџбеник за седми разред основног образовања / Гордана Димеска, Александар Алексовски, Биљана Илиева ; превод са македонског Биљана Спасовска. - Скопље : Арс Ламина, 2025. - 207 стр. : илустр. ; 29 см

Превод на делото: Биологија 7 : учебник за седмо одделение во основно образование

ISBN 978-608-280-183-4

1. Алексовски, Александар [автор] 2. Илиева, Биљана [автор]

COBISS.MK-ID 66845189

САДРЖАЈ

Тема 1: Биологија и њена улога у природним наукама 6

1.1 Биологија као део природних наука 8
1.2 Живи организми и нежива природа 10
1.3 Истраживачки методи у биологији 12
1.4 Истраживања у лабараторији 15

Питања за понављање теме 1 20

Тема 2: Ћелијска грађа живих организама и њихове биолошке особине 22

2.1 Ћелија и њена грађа 24
2.2 Врсте ћелија 28
2.3 Организација живих организама 31
2.4 Биолошке особине живих организама 36
2.5 Кретње живих организама 39
2.6 Дисање код живих организама 43
2.7 Исхрана код биљака и животиња 46
2.8 Екскреција 49
2.9 Осетљивост 52
2.10 Размножавање 56
2.11 Раст и развој живих организама 61

Питања за понављање теме 2 64

Тема 3: Класификација организама 68

3.1 Именовање живих организана 70
3.2 Пет царства живих организама 75
3.3 Микроорганизми 78
3.4 Вируси – на граници између живог и неживог 81
3.5 Царство бактерија – монера 84
3.6 Царство праживотиња и алги – протисти 88
3.7 Царство гљива 92
3.8 Царство биљака – биљни органи 96
3.9 Класификација биљака – безсемене биљке 99
3.10 Голосемене биљке 103
3.11 Скривеносемене биљке 107
3.12 Значење биљака за живот на земљи 111
3.13 Царство животиња 114
3.14 Карактеристике и класификација бескичмењака 118
3.15 Сунђери 120
3.16 Жарњаче 123
3.17 Мекушци 126
3.18 Црви 129
3.19 Чланконошци 132
3.20 Бодљокошци 136
3.21 Карактеристике и класификација кичмењака 140
3.22 Класе риба 142
3.23 Класе водоземаца 145
3.24 Класе гмизаваца 148
3.25 Класе птица 152
3.26 Класе сисара 155

Питања за понављање теме 3 158

Тема 4: Кружење материје и енергије у природи 164

4.1 Кружно кретање воде у природи 166
4.2 Циклуси угљеника и кисеоника у природи 169
4.3 Климатске промене и последице нарушуавања природних циклуса 172
4.4 Фосилна горива 176
4.5 Киселе кише и ефекти стаклене баште 181
4.6 Оштећење озонског омотача 185
4.7 Ланци и мреже исхране 188
4.8 Пирамида исхране и пренос енергије кроз ланце исхране 191
4.9 Утицај човека на животну средину 193
4.10 Заштита животне средине 197
4.11 Одржљив развој 200

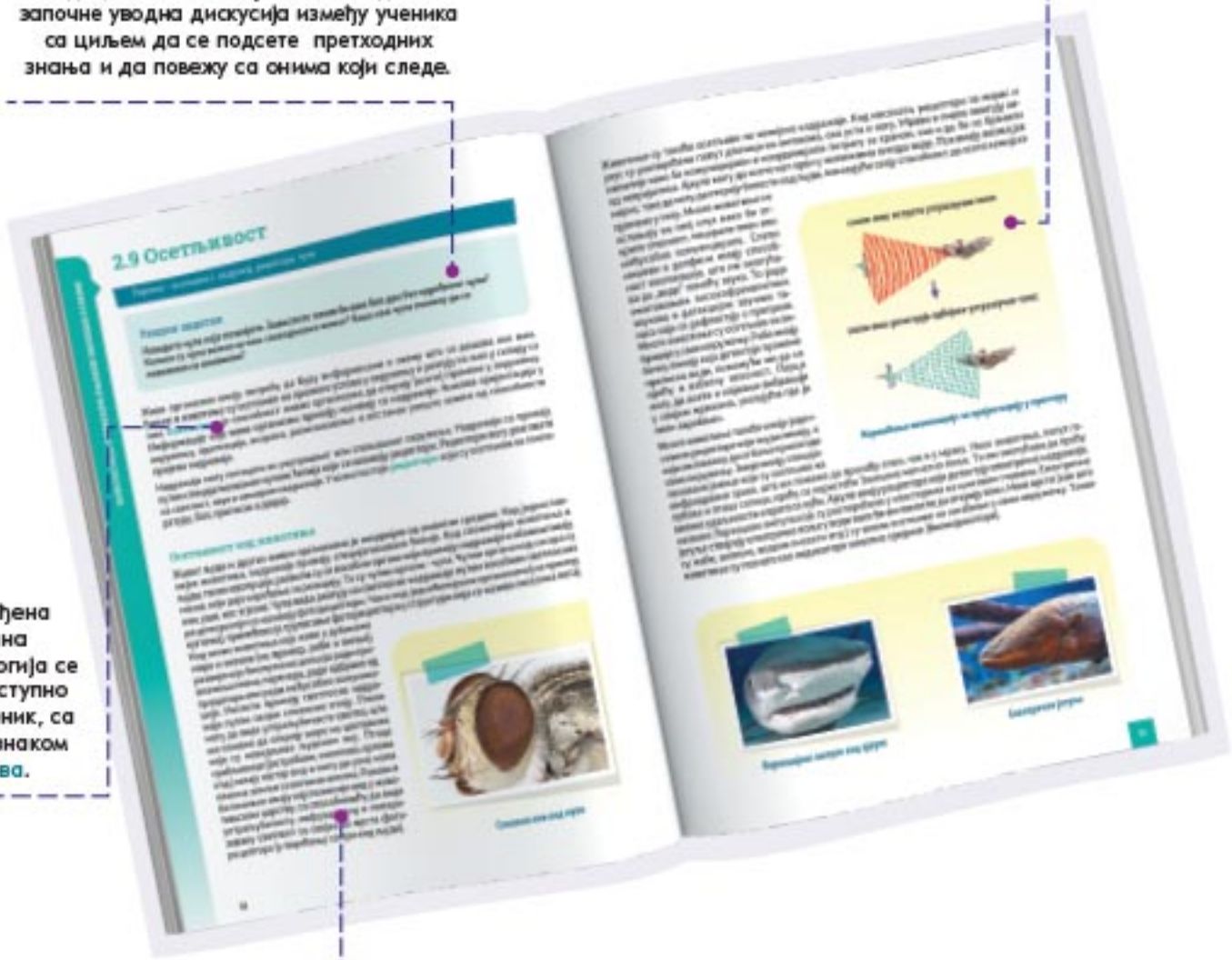
Питања за понављање теме 4 204

КАКО СЕ КОРИСТИ ОВАЈ УЏБЕНИК

БИОЛОГИЈА 7 је уџбеник који је израђен према новом наставном програму предмета Биологија за седми разред и у потпуности покрива предвиђене резултате учења и стандарда за оцењивање имајући у виду и националне стандарде.

Посебна пажња је посвећена сликовитим приказима.

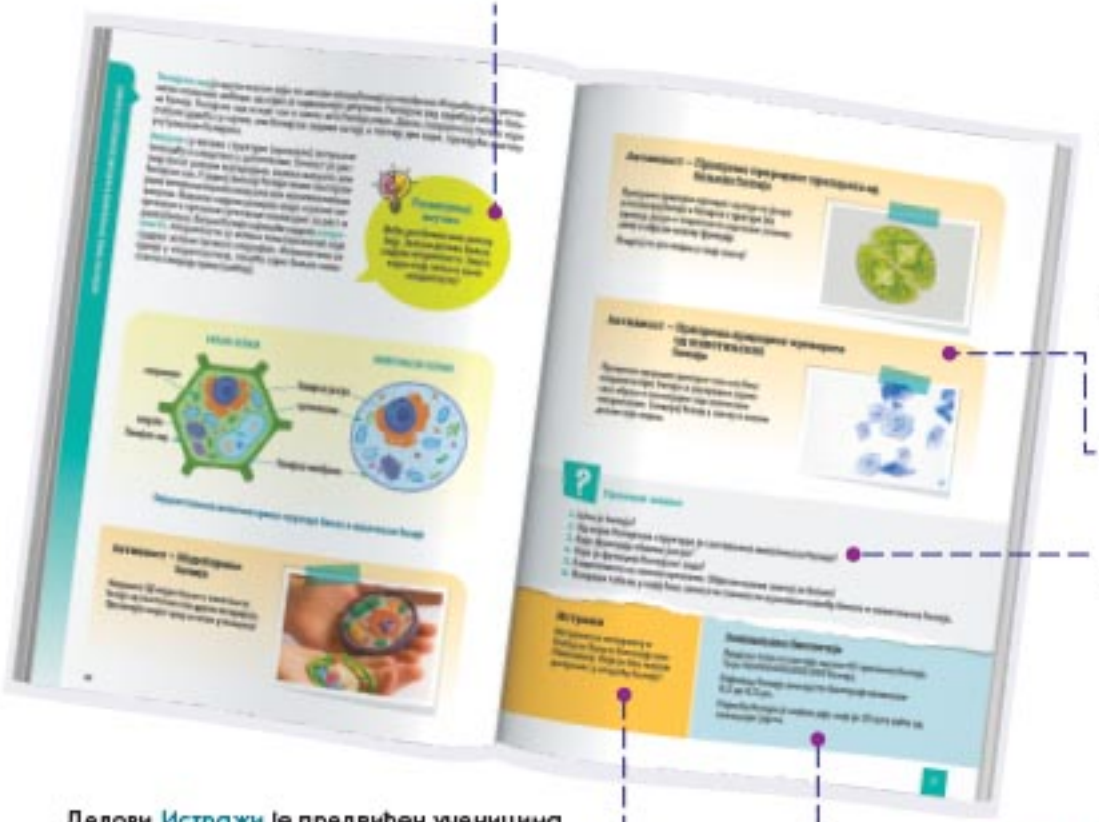
Свака наставна јединица почиње са Уводним задатком у којем су постављени задаци и питања којима може да се започне уводна дискусија између ученика са циљем да се подсете претходних знања и да повежу са онима који следе.



Предвиђена стручна терминологија се уводи поступно кроз уџбеник, са јасном ознаком појмова.

Наставне јединице су израђене са циљем да вам омогуће јасно и прецизно усвајање предвиђених садржина као и њихово дубље разумевање и повезивање.

Делови Размишљај научно су предвиђени да дају подстрек и смер ученицима да би проширили своја знања и да их повежу са знањем стеченим претходно или у оквиру других наставних предмета који су повезани са датом наставном јединицом.



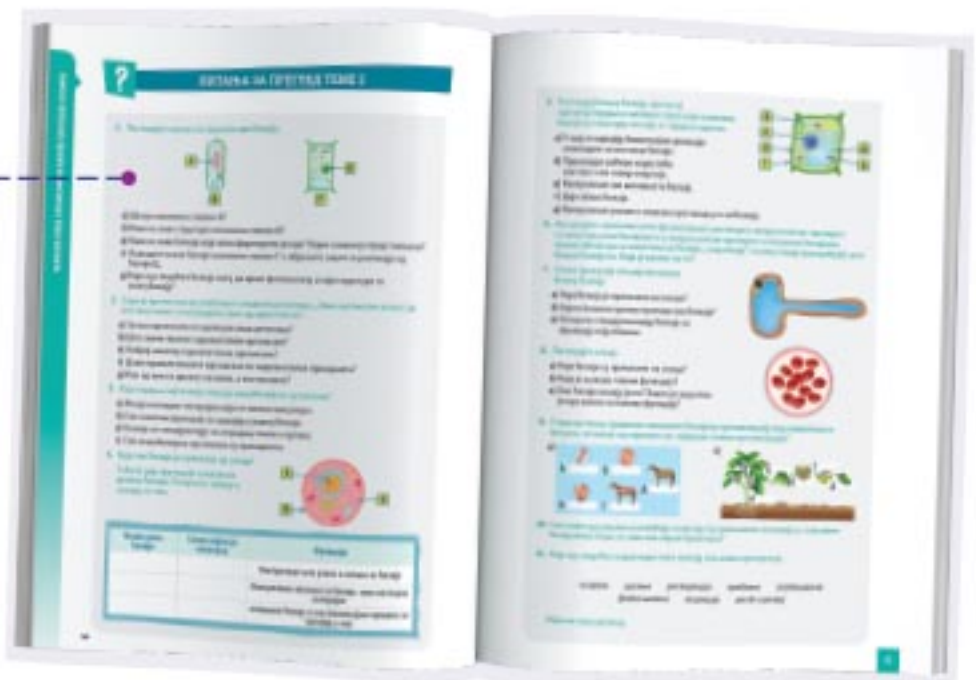
У уџбенику има низ идеја за Активности које ће подстићи ученике да се активно укључе у садржине и да се преко практичног рада стекну предвиђени резултати учења. Покрај индивидуалних вежби, у неким активностма се тражи рад у паровима или групама.

У делу Провери знање наведена су једноставна питања која резонују главне аспекте сваке наставне јединице.

Делови Истражи је предвиђен ученицима како би им омогућио низ самостални рад да развијају истраживачке и презентерске вештине непосредно у вези са тематским знањем.

Делови Занимљива биологија обухватају интересантне и фасцинантне информације повезане са предвиђеним наставним јединицама.

На крају сваке теме су Питања за понављање теме која можете да искористите за процену и сублимирање разумевања свега оног што је било обухваћено и предвиђено у свакој теми.



ТЕМА 1:

БИОЛОГИЈА И ЊЕНА УЛОГА У ПРИРОДНИМ НАУКАМА

- Биологија и њена улога у природним наукама
- Живи организми и нежива природа
- Истраживачки методи у биологији





Биологија је наука о живим организмима! Она нам помаже да разумемо како биљке, животиње и невидљиви микроорганизми расту, преживљавају и комуницирају са светом. Заједно са хемијом и физиком, биологија се труди да објасни животне мистерије.

Једно велико питање у биологији је: Шта је то што чини нешто живим? Да би открили више о животу, биолози користе методе истраживања као што су посматрање природе, извођење експеримената и коришћење инструмената као што су микроскопи. Ове методе нам помажу да истражимо све, од ситних ћелија до џиновских екосистема!

У овој теми ћеш научити како се биологија уклапа у науку, и чини да жива бића буду уникатна и како научници проучувају живот. Хајде да ронимо!

Већ знаш да:

- ✓ Биологија је део природних наука.
- ✓ Истраживања у природним наукама се базирају на спровођење веродостојног истраживања.
- ✓ Подаци добијени из истраживања могу да се прикажу сликама, скицама, табеларно или дијаграмом.
- ✓ За извођење једноставних експеримената потребан је одговарајући лабораторијски прибор и хемикалије, а за мерења се користе одговарајућа опрема и инструменти.
- ✓ При раду у лабораторији треба да се пази на могуће опасности и да се познају и примењују мере за опрезност и правила за рад.

Научићеш да:

- ▶ објасниш важност биологије као науке о живим организмима и њену примену у другим наукама;
- ▶ правиш разлике између живих организама и неживе природе;
- ▶ употребљаваш лабораторијски прибор и инструменте у биолошкитм истраживањима и да реализујеш истраживачке методе.

1.1 Биологија као део природних наука

Појмови – биологија, биолошке науке

Уводни задатак

Замисли да си научник који је открио нови организам непознате врсте. Како ћеш описати непознати организам? Како ћеш проверити да ли је животиња или биљка? Како твоје проучавање може постати научно?

Наука која проучува живе организме назива се **биологија**. Она проучава микроорганизме (бактерије и праживотиње), алге, гљиве, биљке, животиње и човека. Биологија представља збир знања о разноврсности живих организама, њихове карактеристике, животне процесе, распрострањеност и начин живота у животној средини. Сазнања из биологије стално се проверавају, доказују и проширују новим подацима и открићима.

Реч биологија потиче од грчких речи *„bios"* и *„logos"* које заједно значе наука о животу.

Биологија може да се подели на више научних дисциплина:

Микробиологија	проучава микроорганизме
Микологија	проучава гљиве
Ботаника	проучава биљке
Зоологија	проучава животиње
Генетика	проучава наслеђе
Антропологија	проучава човека
Екологија	проучава односе живих организама и њихову животну средину

Биологија је са физиком и хемијом део природних наука. Ове три науке су нераскидиво повезане једна са другом и дају одговоре на много питања о функционисању живих организама у њиховој животној средини.

На биолошко питање: „Зошто и како биљке врше фотосинтезу?", са хемијског аспекта, питање може да



„Bios" (живот) – појам који објашњава постајање живих организама и животне процесе које они остварују



„Logos" (наука) – појам који означава збир знања која могу да се тестирају, да се проверавају и да се стално проширују

се постави као: „Које се супстанце уједињују да би се произвео шећер у процесу фотосинтезе?", док би са гледне тачке физике, питање гласило: „Како утиче светлост на брзину фотосинтезе?"

Биологија налази примену у многим областима као што су: медицина, фармација, земљорадња, ветеринарна медицина и сл.

Открића у биологији су поставиле чврсте темеље за развој савремене биологије, медицине, земљорадње, ветерине, екологије итд. На пример:

- откривање вакцине и пеницилина је придонело да се побољша здравље људи и животиња
- откривање ДНК је омогућило разумевање наслеђа
- откривање разних техника за одгајање биљака и животиња је помогло у већем приносу при производњи хране
- истраживања о утицају загађивања на живе организме подигло је еколошку свест код људи за заштиту животне средине.

Све је ово допринело значајном напретку науке, здравствене заштите и квалитету живота људи, као и заштити биљака и животиња.



Биологија је природна наука



Размишљај научно

Каква је веза између биологије и фармације или између биологије и ветеринарне медицине?

Провери знање

1. Каква је наука биологија?
2. Где налази примену биологија ?
3. Каква је веза између биологије, физике и хемије? Објасни преко примера!
4. Где срећемо биологију у свакодневном животу?

Истражи

Истражи о познатим нобеловцима Александру Флемингу и Роберту Коху.

Занимљива биологија

Док се **друштвене науке** занимају тиме како људи размишљају, како се односе и делују, **природне науке** проучавају процесе и појаве у природи. До сада је проучено само око 20 % организама који живе на планети Земљи.

1.2 Живи организми и нежива природа

Појмови – живи организми, нежива природа

Уводни задатак

Разгледај пажљиво слику. Одреди шта припада живој, а шта неживој природи.



- Зашто је риба представник живе природе, а вода неживе природе?
- Шта имају заједничко дрвеће, змија и водене корњаче?
- Наброј групе живих организама које видиш на слици.

Од раније знаш да су змија, дрво и риба са слике живи организми, а вода, каменчићи, ваздух нису. Исто ћемо без много размишљања, рећи да су змија и риба животиње, а да је дрво није. Да би направили такво груписање, треба да употребимо некакав критеријум. Иако змија, дрво и риба по изгледу нису слични међусобно, они имају заједничке особине, односно карактеристике према којима можемо да их групишемо у исту групу. Те карактеристике су дисање, кретање, исхрана, осетљивост, лучење, раст и размножавање.

Наиме сви живи организми имају заједничке карактеристике по којма се разликују по нечему од неживих. Притоме, за **живи организам** се рачуна свака јединка која показује знакове живота, односно способна је да дише, да се креће, да се храни, да реагује на надражаје из околине, да избацује непотребне материје из тела, да расте и да се размножава. Живи организми су микроорганизми (бактерије, протозои или праживотиње, неке микроскопске алге), гљиве, биљке и животиње.

Каменчићи, вода и воздух не показују карактеристике живих организама. Зато они припадају **неживој природи**. Покрај воде и воздуха, неживој природи припадају земља, сунце, стене и др.



Карактеристике живих организама

Ако разгледамо семе биљака, суве плодове или ишчупано поврће, треба да мало размислимо да ли да их групишемо у живе организме или у неживу природу. Они потичу од живих организама, али, више нису живи.

Живи организми не могу да остварују животне процесе без воде, ваздуха, земље и сунца. Зато је веза између живих организама и неживе природе уско повезана и нераскидива.



Активност – Припреми се за следећи час!

Потребно: две чаше, 20 семенки сочива, памук, вода

У две чаше, на памук, постави по 10 семенки сочива. Овлажи семенке једнаком количином воде. Једну чашу стави покрај прозора на собну температуру, а другу чашу постави у фрижидер. Поливај семенке сваки други дан.
Посматрај промене!



Размисшљај научно

Јаје потиче од кокошке. Да ли је живо или не? Објасни твој одговор.

Провери знање

1. Зашто риба, трава и орао уопште не личе међусобно, а ипак припадају групи живих организмама?
2. Наброј карактеристике по којима се живи организми разликују од неживе природе.
3. Групиши дате појмове у табелу. Колико колона ћеш употребити у твојој табели? Зашто?
   гума, опловка, памучна блуза, семе сунцокрета, биљка сунцокрет, лисица, бела рада, кокошка, хартија, риба, хлеб, крема
4. Објасни како могу рибе које су живи организми да живе у води која припада неживој природи.

Истражи

Да ли је то што видиш на слици, живи организам, камен или уметничко дело неког вајара? Објасни твој одговор!



Занимљива биологија

Сунђери живе на дну слаких и слатких вода. Спољашно личе на шупљиве стене, али су они животиње које имају све карактеристике живих организама.



1.3 Истраживачки методи у биологији

Појмови – научни метод, посматрање, постављање питања, хипотеза, експериментисање, закључак

Уводни задатак

Посматрај експеримент клијања сочива којег сте поставили претходног часа. Избројте у којој чашици има више исклијаног семена. Резултате запишите у табели.

Приликом истраживања, научници биолози користе научни метод. Научни метод се састоји од низа корака и треба их проследити да би дошли до веродостојног закључка. То су: посматрање, постављање питања, хипотеза, експериментисање, анализа резултата и извођење релевантних закључака.

Посматрање

Први корак у научном методу је посматрање оног шта желимо да истражујемо. У овом кораку постављамо идеју за наше истраживање. На пример, посматрамо семена сочива и желимо да истражимо њихово клијање. Посматрање неминовно води према другом кораку, а то је постављање питања.

Постављање питања

Питања која се постављају треба да дају одговоре на то шта покушавамо да откријемо или да постигнемо са нашим експериментом. Питања треба да буду што је могуће конкретнија и да почињу речима: који, да ли, какви и сл. Пример:

- Које ће семе нићи брже? – оно на светлости или оно у мраку?
- Да ли постоји семе које ниче у мраку?
- Какви су услови потребни да семе никне?

Након постављених питања, потребно је да се предложи идеја за то како ће се одговорити на постављена питања.

Постављање хипотезе (предвиђање)

Хипотеза је претпоставка или исказ који може да се провери помоћу експеримената.

На пример: „Сочиво ће исклијати брже у присуству светлости јер је светлост важна за раст биљака".

Предвиђање описује шта ће се десити у експерименту ако је хипотеза тачна. Предвиђање чини везу између независне и зависне променљиве у експерименту.

Пример за предвиђање: „Семе постављено у мраку ће проклијати, али, број прокликлијалог семења ће бити мањи у односу на семе које је изложено светлости".

Планирање и спровођење истраживања (експериментисање)

Откако ће се хипотеза развити, потребно је да се осмисли и да се спроведе експеримент. Треба да се испланира поступак у којем ће се јасно навести кораци по којима ће се провести експеримент. Такође је много важно да се одреде променљиви параметри (варијабле) у експерименту. При планирању експеримента треба да се размишља о:

- потребеном материјалу (опис тога што је потребно да би се извео експеримент)
- опреми која се користи (лабораторијска опрема, мерни инструменти и сл.)
- опису извођења експеримента корак по корак и одређивање независних, зависних и контролисаних променљивих параметара.
- записивању и представљању резултата (помоћу табеле, дијаграма, цртежом, фотографијом и др.)

Анализа резултата

Добијени резултати се разгледају и анализирају пажљиво.

Извођење закључка

Правилна анализа резултата води до тачног закључка. Да ли је хипотеза потврђена или не, дознаћемо преко извођења закључка.

На крају истраживања, откако ћемо извести закључак, можемо поставити нова питања која могу да воде ка неком новом истраживању.



Фазе научног метода

Променљиви параметри (варијабле)

Променљива (варијабла) представља фактор који може да се промени или измери у експерименту. У једном експерименту постоје три врсте променљивих: независне, контролисане и зависне. Идентификакција променљивих је много важна за тачност резултата експеримента.

Независне промељиве су параметри које желимо да истражимо у експерименту. У једном веродостојном истраживању треба да буде само једна независна променљива. Она је променљива коју мењамо и анализирамо њен утицај у експерименту.

Контролисане променљиве су сви параметри (услови) који треба да се одржавају исти (константни) да не би утицали на независну променљиву.

Зависне променљиве су параметри које меримо у експерименту. Они увек зависе од независне променљиве.

Када изводимо експеримената, прво одређујемо променљиве и записујемо их у табелу. То је основа за једно веродостојно истраживање. Пример за једно веродостојно истраживање за клијање сочива је приказано у табели.

Веродостојно истраживање

Независна променљива (има/нема)	**Зависна променљива** (меримо)	**Контролисане променљиве** (одржавају се исте)
Светлост	Број проклијалог семења	Величина чаше Број зрна у свакој чаши Температура у просторији Запремина воде

Активност

Потребно: један лист хартије

Узми један лист хартије. Савиј га на три дела и преклопи странице. Добићеш укупно 6 страница, по једну за сваки корак научног метода. Направи своје истраживање и опиши га.



Провери знање

1. Наводњавање биљака са различитом количином воде може да утиче на његов раст. Како ћеш испланирати истраживање? Објасни!
2. Која ће бити независна, а која зависна променљива (варијабла) у датом експерименту?
3. Како ћеш евидентисати добијене податке?
4. Који ће бити крајњи кораци у твом истраживању?

1.4 Истраживања у лабораторији

Појмови – лупа, лабораторијска опрема, микроскоп, микроскопирање, микроскопски препарати

Уводни задатак

У лабораторијску чашу од 250 mL, стави 100 mL воде, а затим додај 10 g туцане креде. Направи списак лабораторијских посуда које су ти потребне да би извео филтрацију смеше воде и креде.

Лабораторија представља специјално опремљену просторију у којој се врше различита истраживања. Према намени и истраживањима постоје разне врсте лабораторија: хемијске, биохемијске, генетске, молекуларне, микробиолошке итд.

Осим у лабораторијама, биолошка истраживања могу да се одвијају у природонаучном музеју, у ботаничкој башти, а често пута биолози истражују у природи. Притом користе разне технике за посматрање, мерење и сакупљање природног материјала без нарушавања еколошких равнотежа у местима живљења.

Лабораторијска опрема и прибор

Свака лабораторија поседује одређену лабораторијску опрему и прибор. Најчешће употребљиван лабораторијски прибор је представљен на слици.

Лупа је оптички инструменат који може да увећа предмет који посматрамо од 2 до 20 пута.

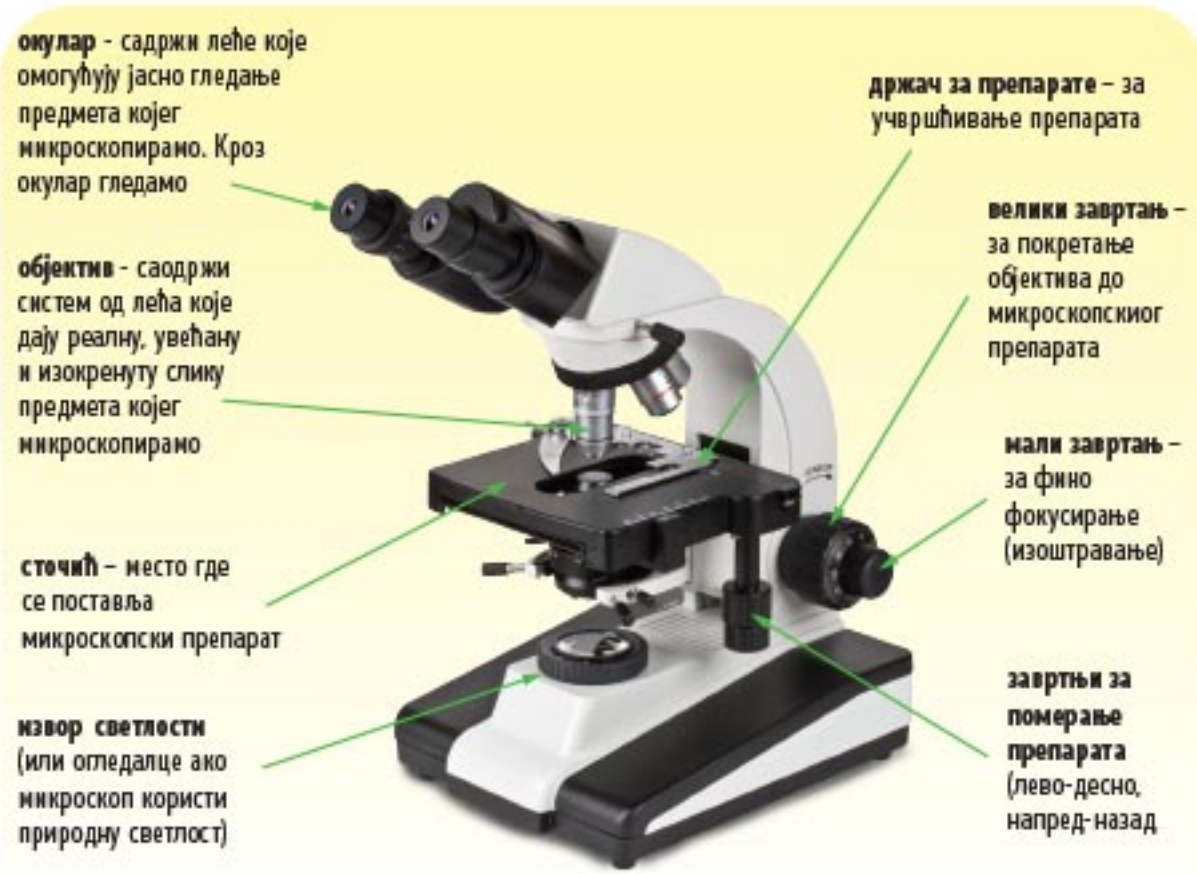


Кроз лупу се види увећана слика



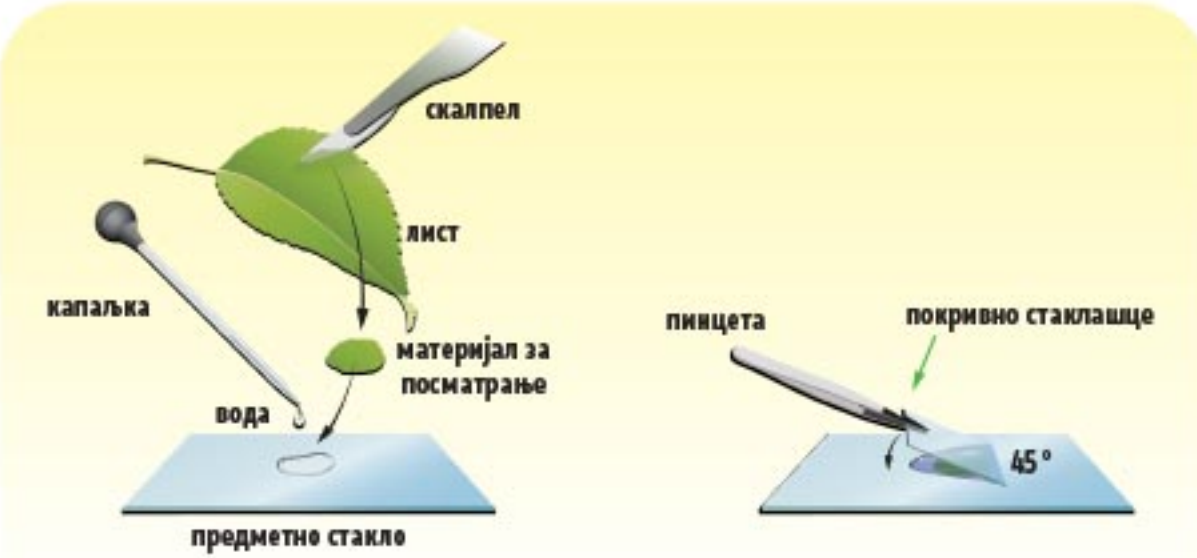
Лабораторијски прибор –
1. вага, 2. држач за епрувете, 3. епрувете, 4. лабораторијска чаша, 5. колба, 6. ерленмајер, 7. мензура, 8. Петријева посуда, 9. левак, 10. аван и тучник, 11. капаљка, 12. пипете, 13. шпиритусна лампа, 14. метална штипаљка, 15. статив, 16. микроскоп

Микроскоп је оптички инструменат који служи за посматрање веома малих предмета и микроорганизама који нису видљиви „голим оком". Постоје три врсте микроскопа: светлосни, дигитални, електронски. Најчешће се користи светлосни микроскоп чији су саставни делови приказани на слици:



Грађа микроскопа

Да би посматрли нешто испод микроскопа треба од тога да направимо **микроскопски препарат**. За то нам је потребно предметно стакло, покривно стаклашце, капаљка са водом или другом течношћу (метиленско плаво, јодни раствор) и материјал за посматрање.



Припрема микроскопског препарата

Поред природних препарата, лабораторија производи и трајне микроскопске препарате који се могу користити док се не поломе или оштете.

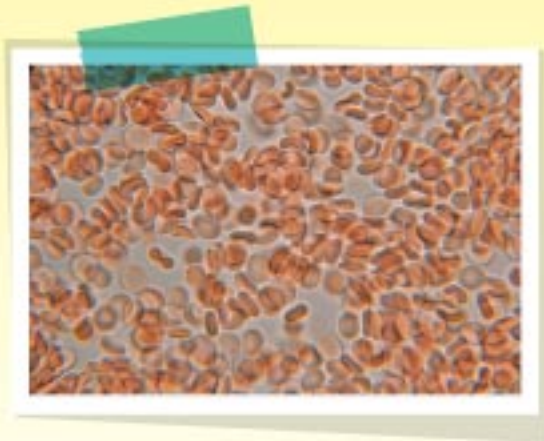


Изглед микроскопског препарата

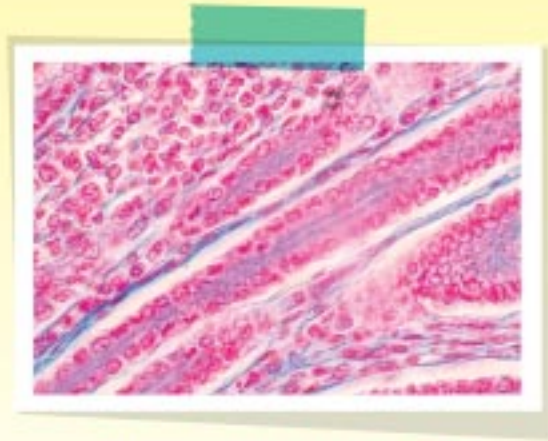
Микроскопирање

Микроскопирање је поступак (техника) при којем се користи инструменат микроскоп и микроскопски препарат. Да би правилно усвојио технику микроскопирања, прати наведене кораке:

1. Укључи извор светлости микроскопа (светиљку) или намести огледало према извору светлости ако микроскоп користи природну светлост.
2. Микроскопски препарат постави на сто и причврсти га држачима. Део који желиш да посматраш постави директно испод објектива.
3. Намести објектив на најмање увеличавање.
4. Великим завртњем, спусти објектив близу препарата не додирујући га, а затим вртећи у супротном смеру, полако подижи објектив све док не видиш чисту слику објекта који ће се посматрати..
5. Гледајући кроз окулар, врти мали завртањ да би изоштрио слику.
6. Откако ћеш разгледати део који желиш да посматраш, намести објектив са већим увећавањем.
7. Поново врти само мали завртањ да изоштриш увећану слику тога што посматраш.



Микроскопски приказ природног препарата крви човека на којем се виде црвене крвне ћелије



Микроскопски приказ трајног препарата ћелија желудца

Активност – Истраживање структуре листа лупом

Потребно: лист од биљке, лупа, свеска и прибор за писање

1. Лупу постави изнад листа тако да један део листа буде у видном пољу лупе.
2. Посматрај различите делове листа: његову површину, ивице и жиле на позадини листа



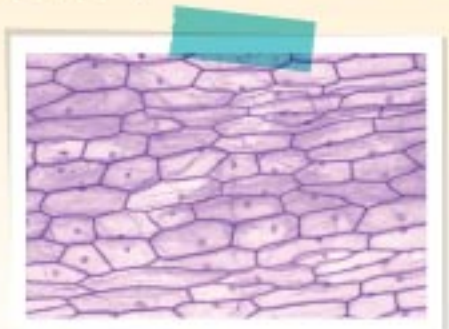
Покушај да нацрташ у свеску то што видиш кроз лупу и дискутуј о свему што примећујеш у току посматрања!

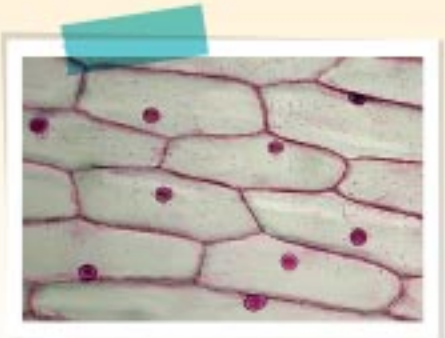
Активност – Припрема природног препарата и микроскопирање

Потребно: лук, скалпел, пинцета, предметно стакло, покривно стаклашце, јодни раствор са капаљком, капаљка са водом, филтер хартија, микроскоп

1. Скалпелом исеци лук на половину.
2. Издвој једну меснату љуску и са унутрашње стране исеци мали квадрат.
3. Пинцетом ољушти прозирни слој и стави га на предметно стакло.
4. Преко љуске накапај неколико капи јодног раствора.
5. Почекај 2-3 минута и хартијом упи вишак јода.
6. Капаљком капни воду преко примерка.
7. Покриј га покривним стаклашцетом постављеним под углом од 45° да се не би појавили мехурићи.
8. Стави припремљени препарат под микроскоп на мало, а затим на велико увећавање.
9. Посматрај и опиши шта видиш.
10. Нацртај цртеж у свесци тога што видиш испод микроскопа.







Мере за безбедност у лабораторији

За безбедни рад у лабораторији, треба да поштујеш одређена правила.



Треба да будеш под надзором наставника и пажљиво да слушаш инструкције које ти даје.



У лабараторији се не једе не пије и не пробавају се хемикалије!



Читај етикете хемикалија пре него што их употребиш.



Буди пажљив, не удаљавај се од експеримента.



Треба имати исправан противпожарни (ПП) апарат.



Буди пажљив приликом руковања апаратуром, хемикалијама и лабораторијском опремом.



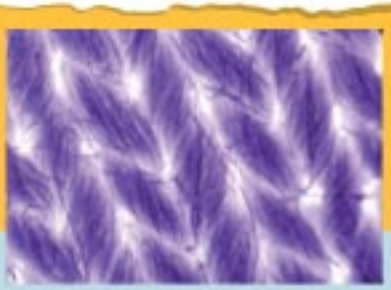
Носи заштитну одећу (мантил), заштитне наочаре и рукавице

Провери знање

1. Које методе се користе приликом истраживања у биологији?
2. Која је разлика између лупе и микроскопа?
3. Опиши како ћеш припремити микроскопски препарат.
4. Које мере за безбедност ћеш употребити у лабораторији?

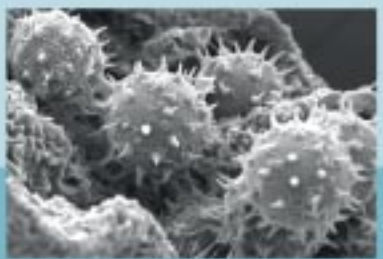
Истражи

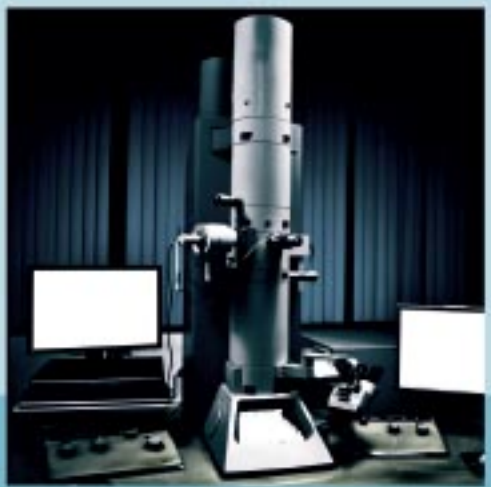
Чиме и колико пута треба да се увећа слика да би се видела појединачна влакна парчета тканине или обичне вате?



Занимљива биологија

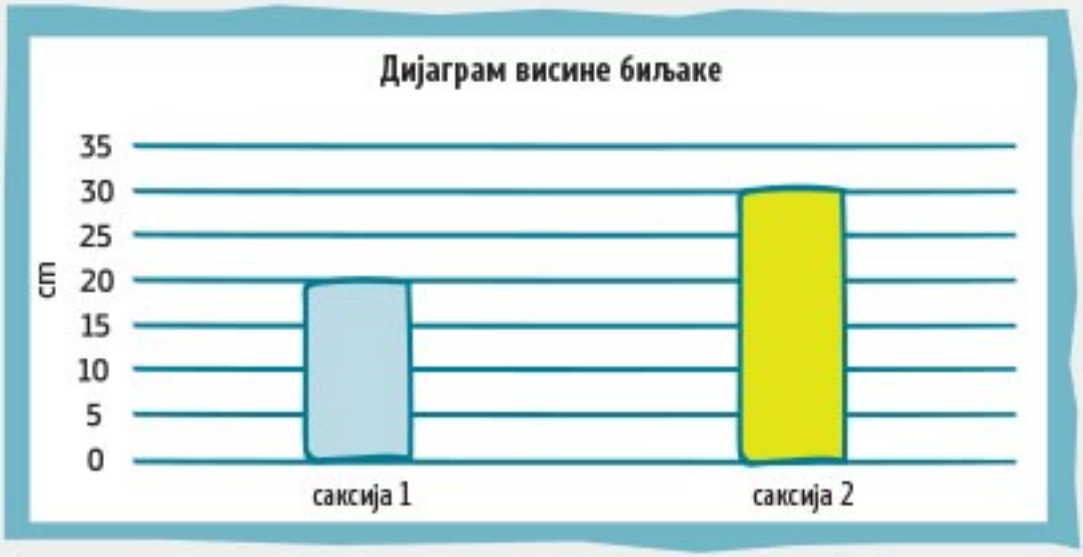
Први оптички микроскопи датирају од почетка 17- ог века и имали су увећавање слике од 10 до 100 пута. Савремени електронски микроскоп увећава слику коју гледамо неколико милиона пута.





ПИТАЊА ЗА ПОНАВЉАЊЕ ТЕМЕ 1

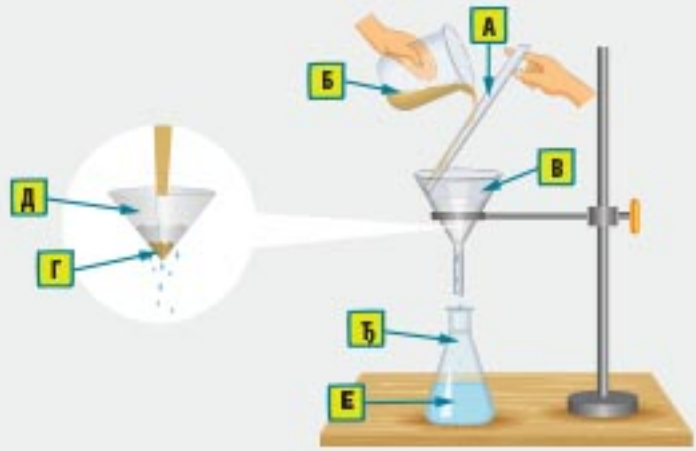
1. Шта је биологија? Како се називају научници који се баве проучавањем биологије?
2. Које научне дисциплине произлазе из биологије?
3. Шта проучава микробиологија, шта антропологија, а шта екологија?
4. Наведи два примера где биологија проналази примену?
5. Напиши три питања којима ћеш направити везу између биологије, физике и хемије.
6. Ана је засадила по једно семе пасуља у две саксије. Прву саксију је поливала са 100 mL воде, а другу саксију ја поливала са 200 mL воде. Након једног месеца измерила је висину обе биљке. Ана је представила резултате стубастим дијаграмом.



а) Што показује Анин дијаграм?
б) Која је променљива у Анином експерименту? На којој оси је представљена она?
в) Која је зависна променљива у експерименту?
г) Који услови треба да буду контролисани у току експеримента?

7. Горост за миљеника има пса. Објасни према којим карактеристикама је његов пас живи организам!

8. На слици је представљен поступак за одвајање чврстих супстанци од течности.



Одговори на питања повзаних са поступком са слике:

а) Шта је означено словима А и Б?

б) Како се назива стаклена посуда означена словом В?

в) Слово Д се не односи на стаклену посуду. Шта је то?

г) Које је име посуде са необичним обликом означено словом Ђ?

д) Објасни шта је означено словом Г, а шта словом Е.

ђ) Како се назива поступак приказан на слици?

9. Размисли и одговори које од наведених безбедносних мера се преузимају приликом рада у лабораторији:

а) Ношење заштитних рукавица.

б) Остављање отворених флашица са хемикалијама.

в) Ако се изводи експеримент са шећером, сме да се проба.

г) Ношење заштитних наочара.

д) Коришћење хемикалија из флашица без знакова за опасност.

ђ) Ношење мантила.

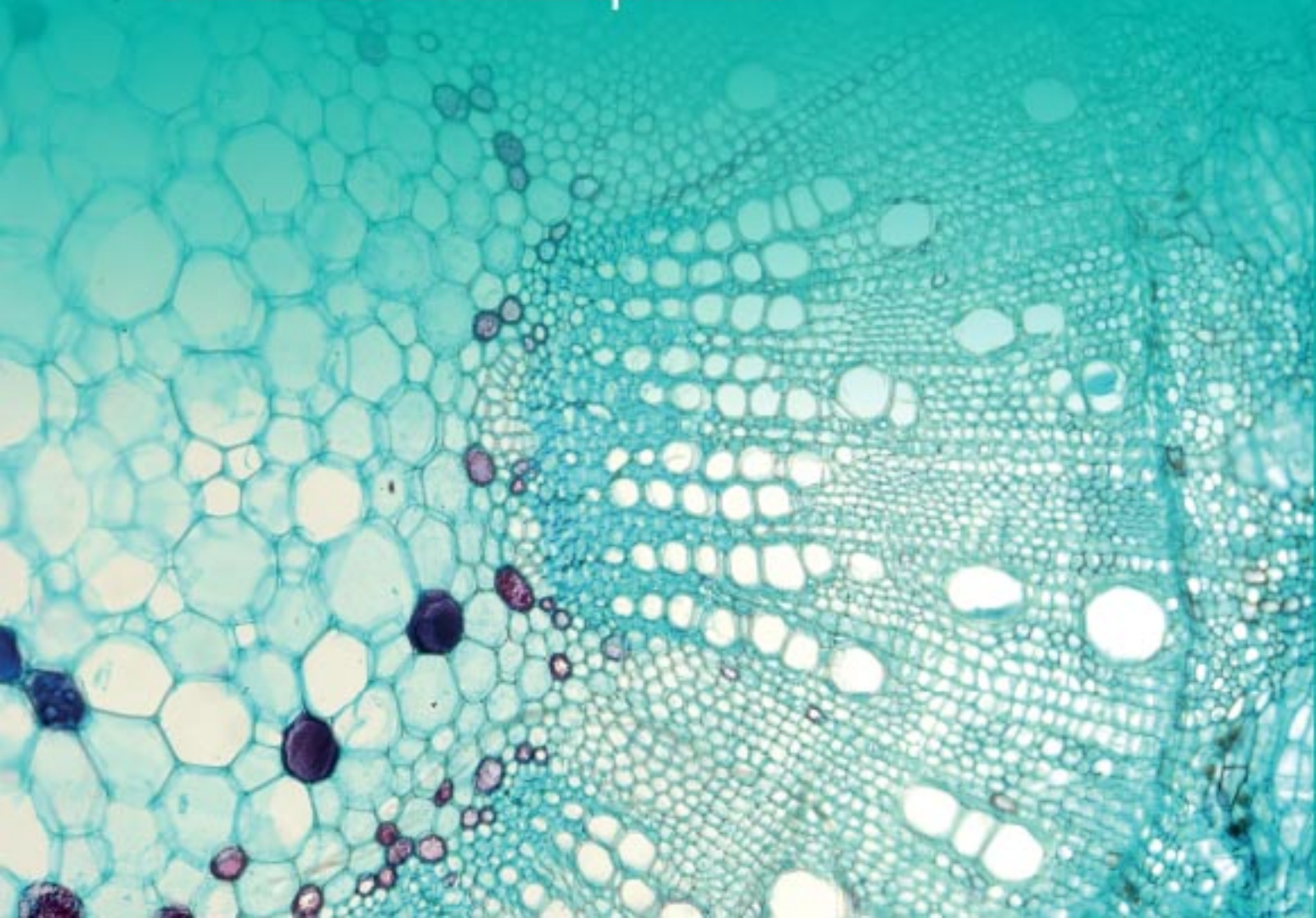
е) Поштовање правила у лабораторији.

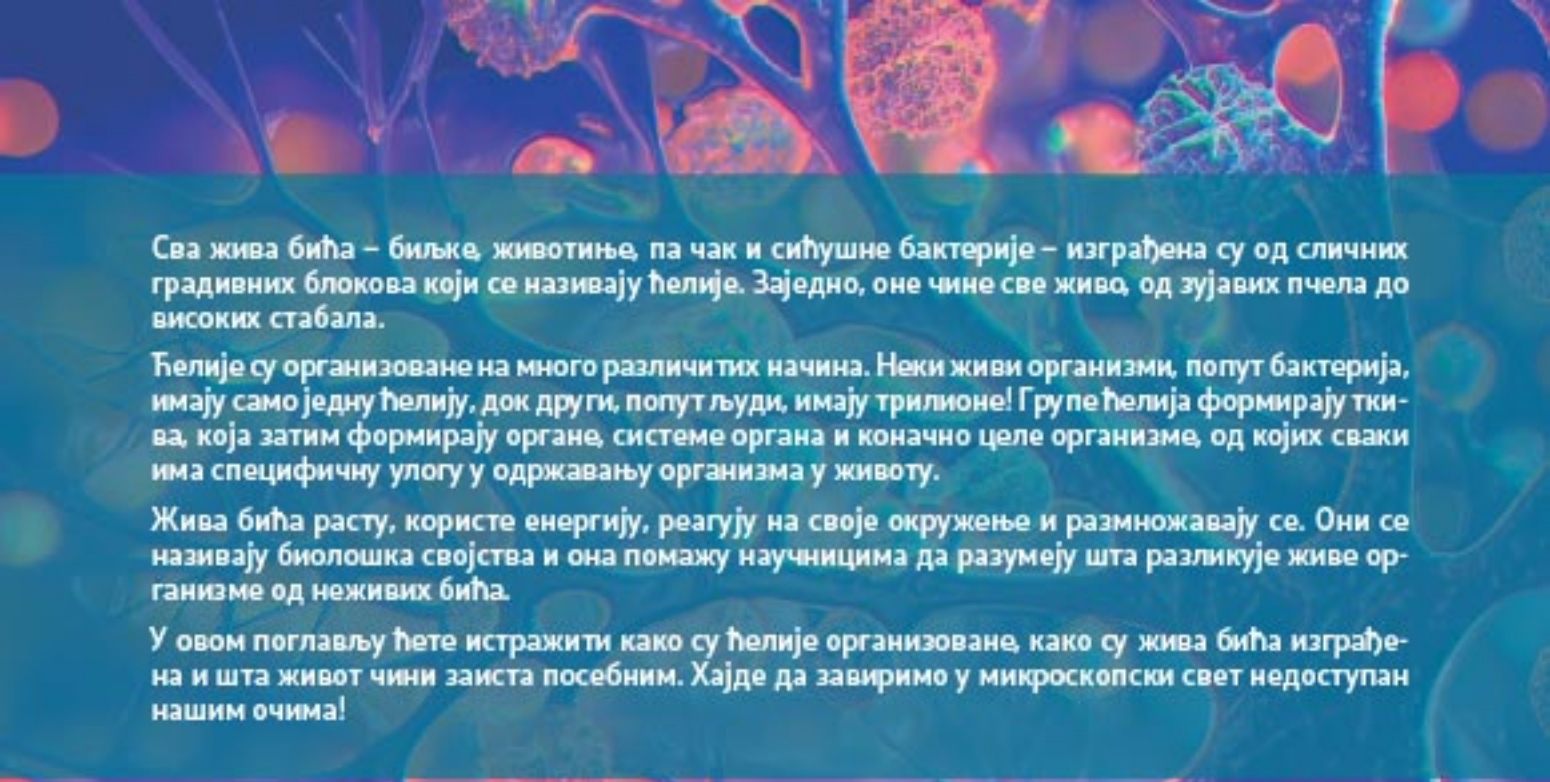
10. Јане је посматрао љуску лука под микроскопом. Поставио је објектив са увећањем од 40 пута. Затим је израчунао да је укупно увећање љуске лука 400 пута. Како је Јане дошао до тог резултата? Израчунај.

ТЕМА 2:

ЋЕЛИЈСКА ГРАЂА ОРГАНИЗАМА И ЊИХОВЕ БИОЛОШКЕ ОСОБИНЕ

- Организација ћелије
- Организација живих организама
- Биолошке особине живих организама





Сва жива бића – биљке, животиње, па чак и сићушне бактерије – изграђена су од сличних градивних блокова који се називају ћелије. Заједно, оне чине све живо, од зујавих пчела до високих стабала.

Ћелије су организоване на много различитих начина. Неки живи организми, попут бактерија, имају само једну ћелију, док други, попут људи, имају трилионе! Групе ћелија формирају ткива, која затим формирају органе, системе органа и коначно целе организме, од којих сваки има специфичну улогу у одржавању организма у животу.

Жива бића расту, користе енергију, реагују на своје окружење и размножавају се. Они се називају биолошка својства и она помажу научницима да разумеју шта разликује живе организме од неживих бића.

У овом поглављу ћете истражити како су ћелије организоване, како су жива бића изграђена и шта живот чини заиста посебним. Хајде да завиримо у микроскопски свет недоступан нашим очима!

Већ знаш да:

- ✓ Животиње и биљке показују животне процесе као што су: дисање, кретање, исхрана, осетљивост, размножавање и раст.
- ✓ Телесни органи су организовани у специфичан органски систем са специфичном функцијом у организму.
- ✓ Животиње се крећу на различите начине помоћу различитих органа за кретање.
- ✓ Биљке су способне да померају неке своје делове под утицајем спољашњих фактора (светлост, гравитација, итд.).
- ✓ Копнене животиње дишу плућима, док водене животиње дишу шкргама.
- ✓ Биљке саме стварају храну, док животиње користе готову храну.
- ✓ У зависности од хране коју једу, животиње могу бити биљоједи, месоједи и сваштоједи.
- ✓ Животиње имају различита чула која реагују на различите надражаје (вид – на светлост, слух – на звук, мирис и укус – на хемикалије, додир – на притисак).
- ✓ Биљке су такође осетљиве на спољашње надражаје.
- ✓ Животиње се размножавају на различите начине, неке полагањем јаја, а неке рађањем живих младунаца.
- ✓ Цветне биљке имају животни циклус који укључује опрашивање, оплодњу, производњу семена, расејавање семена и клијање.
- ✓ Биљке имају неколико фаза раста и развоја (семе, клијање, изданак, млада биљка, одрасла биљка).

Научићеш да:

- ▶ објасниш да су сви живи организми састављени од ћелија и да су ћелије груписане у ткива, органе, органске системе и организам;
- ▶ препознаш, именујеш, опишеш структуре у биљним и животињским ћелијама и повежеш их са њиховом функцијом;
- ▶ идентификујеш и објасниш биолошке карактеристике у свим живим организмима као што су кретање, дисање, исхрана, излучивање, осетљивост, размножавање, раст и развој.

2.1 Ћелија и њена грађа

Појмови – ћелија, биљна ћелија, животињска ћелија, ћелијска мембрана, цитоплазма, језгро, ћелијски зид, вакуола, хлоропласти

Уводни задатак

Архитекте и грађевински инжењери праве цртеже, планирају колико материјала је потребно и колико се користи цигли и грађевинског материјала за изградњу зграде.

Да ли су и живи организми изграђени по сличном принципу?

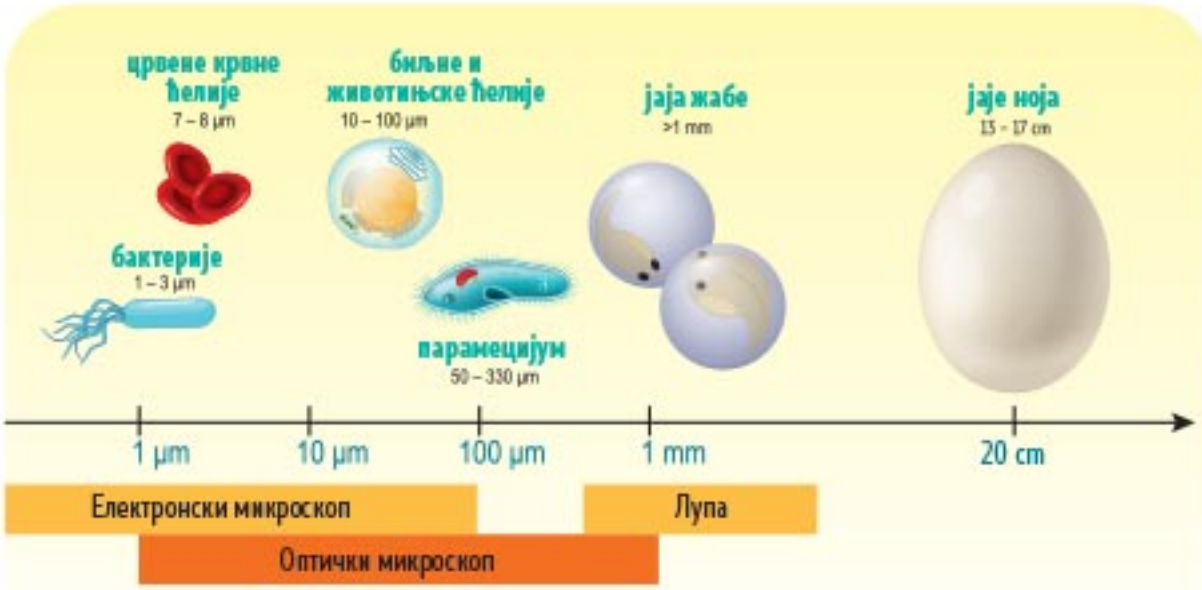
Од којих врста градивних јединица је изграђен један живи организам?

Најмања градивна јединица организма која показује знаке живота је **ћелија**. Зато се каже да је ћелија основна структурна и функционална јединка свих живих организама.

Термин ћелија први пут је употребио енглески научник Роберт Хук 1665. године. Посматрајући кору дрвета (плуту) једноставним микроскопом који је сам конструисао, приметио је мале правоугаоне структуре које је назвао ћелијама. Године 1676, холандски трговац Антони ван Левенхук усавршио је микроскоп и постао прва особа која је посматрала, цртала и описивала различите врсте ћелија, бактерија и једноћелијских организама.

Величина и облик ћелија

Већина ћелија је микроскопске величине. Чак и ако се посматрају ћелије истог организма, може се приметити међу њима разноликост у величинама. На пример, црвена крвна зрнца су пречника 8 микрометара (μm) и могу се видети само под микроскопом, док је људска јајна ћелија пречника преко 100 μm и понекад се може видети „голим оком".

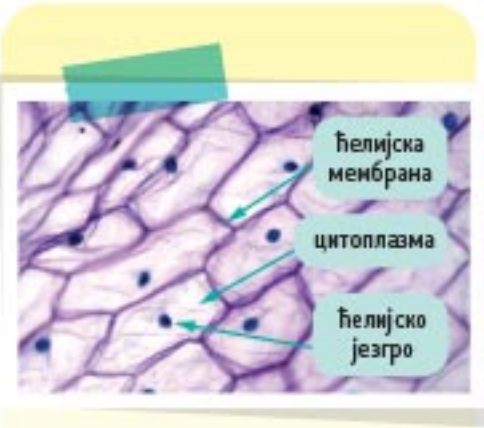


Разноврсност у величини ћелија

Ћелије могу бити веома различитог облика: округласте, издужене, са израслинама, па чак и са променљивим обликом.

Градивне структуре ћелије

Слика приказује љуску црног лука, посматрану кроз микроскоп, која јасно показује да је састављена од великог броја ћелија. Означене су основне градивне структуре ћелије.



Главне градивне структуре ћелије виђене на микроскопском препарату

Споља, ћелија је обмотана танким и еластичним омотачем који се назива **ћелијска мембрана**. Она је полупропусна, што значи да кроз њу може да се изврши размена материја између унутрашњости и спољашњости ћелије. Ћелијска мембрана је такође селективна, што значи да бира супстанце које улазе и излазе из ћелије. На пример, гасови кисеоник и угљен-диоксид слободно пролазе кроз мембрану, док калијум, калцијум и друге супстанце захтевају енергију да би прошли. Међутим, одређене супстанце уопште не могу да прођу кроз мембрану.

Цитоплазма је полутечна и полупровидна маса која подсећа на гел и испуњава унутрашњост ћелије. Цитоплазма је средина у којој се одвијају важне биохемијске реакције неопходне за опстанак ћелије. Стога је у сталном покрету. Цитоплазма садржи ћелијске органеле, које су ћелијске структуре у којима се одвијају различити процеси (на пример, стварање или разградња одређених супстанци).

Језгро ћелије је обично округлог облика и налази се на месту највеће активности у ћелији. Већина ћелија има једно језгро (као што су нервне ћелије), али постоје и ћелије са два или више језгара (као што су мишићне ћелије). Црвена крвна зрнца уопште немају језгро, јер га губе током сазревања. Језгро је главни центар који контролише све активности ћелије. Језгро садржи наследни материјал, који је организован у облику штапићастих структура названих хромозоми. Хромозоми су састављени од ДНК која садржи гене.



Генетски материјал ћелије смештен је у језгру

Поређење биљне и животињске ћелије

У основи, животињске и биљне ћелије имају сличности, али постоје и неке разлике између њих.

Биљне ћелије садрже исте структуре као и животињске ћелије: ћелијску мембрану, цитоплазму и језгро. Међутим, биљне ћелије такође имају додатне структуре које се не могу срести у животињским ћелијама. То су: ћелијски зид, вакуола и хлоропласти.

Ћелијски зид је крути омотач који се налази изнад ћелијске мембране. Изграђен је од различитих сложених шећера, од којих је најважнији целулоза. Ћелијски зид одређује облик биљне ћелије. Ћелијски зид остаје чак и након што ћелија умре. Дакле, површинске ћелије коре стабала дрвећа су мртве, али ћелијски зидови остају и постају део коре, пружајући заштиту унутрашњим ћелијама.

Вакуоле су велике структуре (органеле) испуњене течношћу и смештене у цитоплазми. Течност је раствор богат разним материјама, назван вакуола или ћелијски сок. У једној биљној ћелији може постојати једна велика централна вакуола или неколико мањих вакуола. Вакуола садржи резерве воде и разне неорганске и органске супстанце неопходне за раст и развој биљке.

Биљне ћелије најчешће садрже **хлоропласте**. Хлоропласти су зелена тела (органеле) која садрже зелени пигмент хлорофил. Фотосинтеза се одвија у хлоропластима, помоћу којих биљке самостално стварају храну (шећер).



Размишљај научно

Већи део биљке има зелену боју. Зелени делови биљке садрже хлоропласте. Зашто корен није зелен и нема хлоропласте?



Поједностављени шематски приказ структуре биљне и животињске ћелије

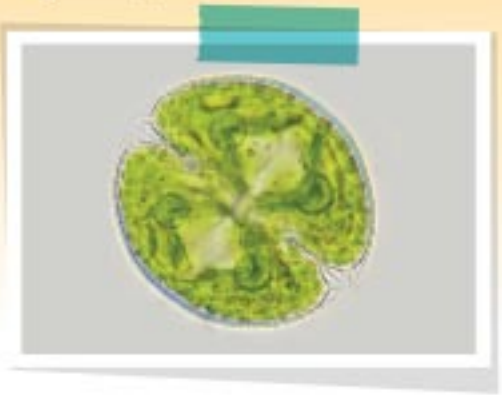
Активност – Моделирање ћелија

Направите 3Д модел биљне и животињске ћелије од пластелина или других материјала. Презентујте модел пред осталим ученицима!



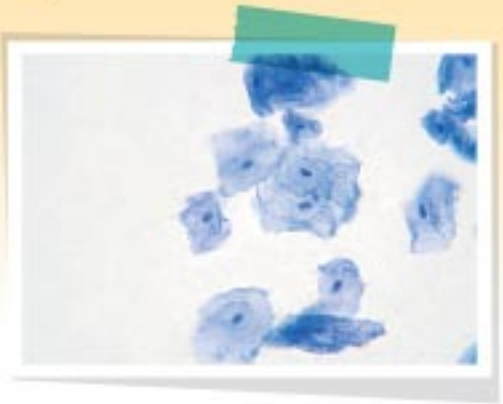
Активност – Припрема природног препарата од биљних ћелија

Припреми природни препарат од воде из језера и посматрај ћелије и ћелијске структуре (на пример: језгро и хлоропласти код неких зелених алги) и објасни њихову функцију. Нацртај то што видиш у своју свеску!



Активност – Припрема природног препарата од животињских ћелија

Припреми природни препарат тако што ћеш направити брис ћелија са унутрашње стране свог образа и посматрајући их под светлосним микроскопом. Скицирај ћелије у свеску и означи делове које видиш.



Провери знање

1. Шта је ћелија?
2. Од којих ћелијских структура је састављена животињска ћелија?
3. Коју функцију обавља језгро?
4. Која је функција ћелијског зида?
5. Хлоропласти су зелене органеле. Објасни њихов значај за биљке!
6. Направи табелу у којој ћеш записати сличности и разлике између биљне и животињске ћелије.

Истражи

Истражи на интернету о Роберту Хуку и Антонију ван Левенхуку. Који је био њихов допринос у открићу ћелије?

Занимљива биологија

- Људско тело се састоји од око 40 трилиона ћелија. То у бројкама изгледа овако 40 000 000 000 000.
- Најмању ћелију има врста бактерије величине 0,2 до 0,3 μм.
- Највећа ћелија је нојево јаје, које је 15 пута веће од кокошијег јајета.

2.2 Врсте ћелија

Појмови – еукариотска ћелија, прокариотска ћелија, једноћелијски организам, вишећелијски организам

Уводни задатак

Слика приказује биљну, животињску и бактеријску ћелију. Које сличности и разлике примећујеш између њих? Запиши разлике у своју свеску! Које ћелије имају највећу сличност међусобно?



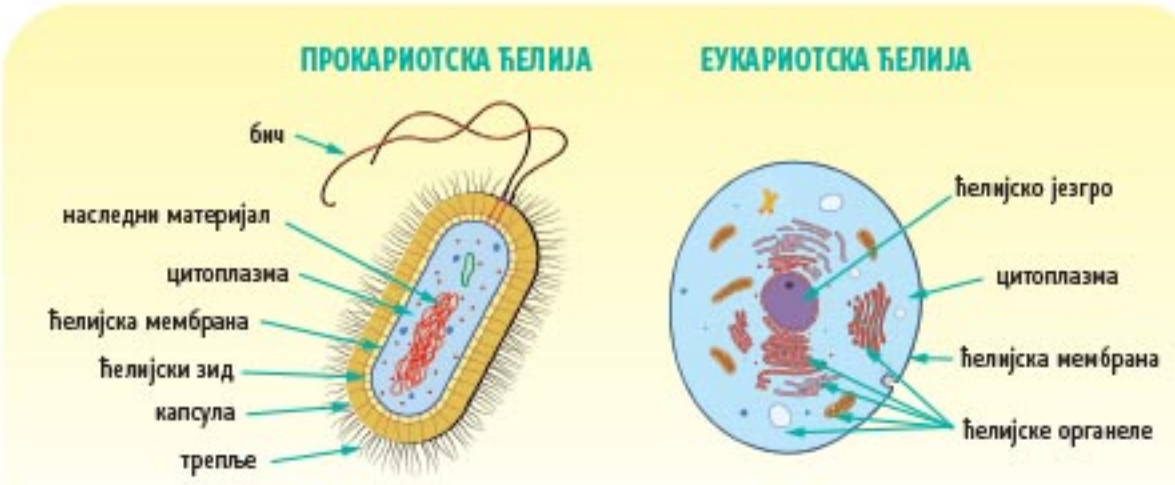
Еукариотска ћелија

Када је претходно описана грађа биљних и животињских ћелија, заправо је описана структура једне еукариотске ћелије. Еукариотске ћелије имају сложену грађу, диференцирано језгро, бројне структуре и органеле у цитоплазми. Највеће органеле у биљним ћелијама су језгро, вакуоле и хлоропласти, који се лако виде под светлосним микроскопом. Сложена грађа пружа заштиту ћелији од различитих утицаја околине. Просечна величина еукариотских ћелија је од 10 до 100 μm.

Организми састављени од еукариотских ћелија називају се еукариоти.

Прокариотска ћелија

Прокариотске ћелије су еволутивно старије и имају једноставнију грађу од еукариотских ћелија. Прокариотске ћелије немају одвојено језгро. Генетски материјал слободно плута у цитоплазми у централном делу ћелије и назива се прокарион. Просечна величина прокариотске ћелије је много мања од еукариотских ћелија и креће се од 0,1 до 5,0 μм.



Поређење структуре прокариотске и еукариотске ћелије

Организми састављени од прокариотских ћелија називају се прокариоти. То су једноћелијски организми који припадају породици бактерија. Мали број њих производи сопствену храну, док већина користи готове органске супстанце из спољашње средине.

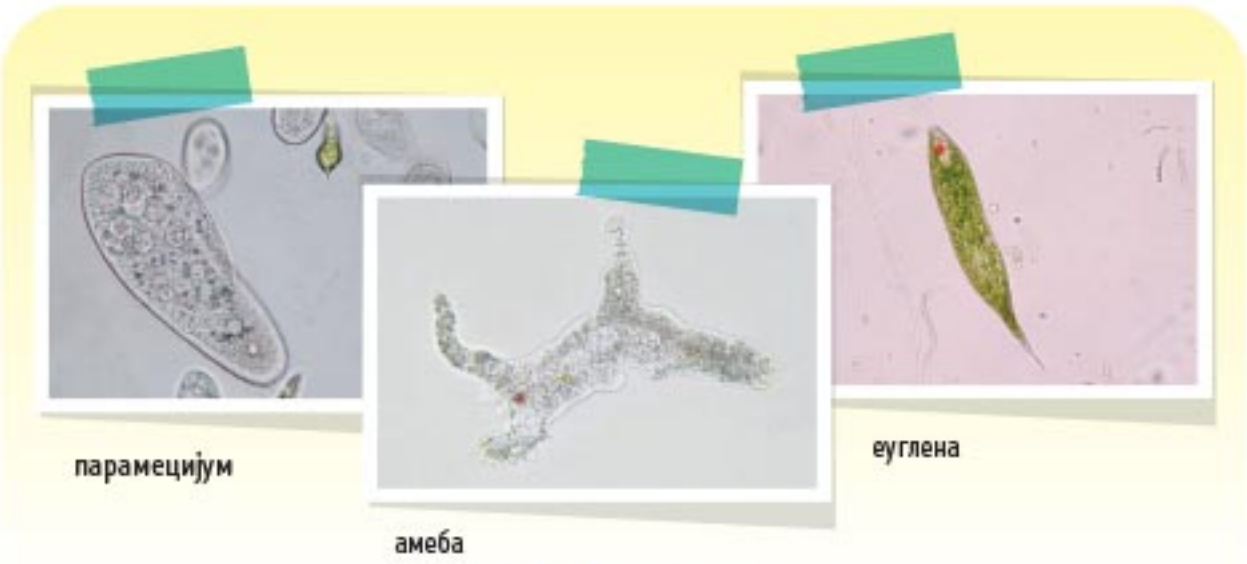


Различите врсте прокариота – бактерије: стрептококе, ешерихија коли, хеликобактер пилори

Једноћелијски и вишећелијски организми

У природи срећемо једноћелијске и вишећелијске организме.

Као што им и само име каже, **једноћелијски организми** су изграђени од само једне ћелије. Међутим, упркос томе, сви животни процеси се одвијају у њима, баш као и у било ком другом живом организму. Једноћелијски организми могу бити прокариоти – као што су бактерије, али и еукариоти – као што су парамецијум, амеба и еуглена (праживотиње, Protozoa).



Једноћелијски организми

Вишећелијски организми су изграђени од много ћелија. Ова група обухвата разне организме - од микроскопских вишећелијских алги, преко гљивица, биљака, животиња, па чак и људи. Сви вишећелијски организми су састављени од еукариотских ћелија. Међутим, оно што је посебно важно са аспекта еволуције јесте способност еукариотских ћелија да се специјализују и групишу у групе са карактеристичним изгледом и функцијом. На тај начин, оне граде ткива и органе једног вишећелијског организма.

Занимљива биологија

Прокариоти су најстарији становници наше планете. Појавили су се пре 3,5 милијарди година. И данас живе. Могу се наћи у екстремним стаништима, као што су топли извори где температура воде може достићи 110 °C, у сланим водама и у дубоким океанима.



Размишљај научно

Бактерије су живи организми. У поређењу са другим организмима, веома су мале и једноставно грађене. Како су ови организми успели да преживе кроз еволуцију и опстану до данашњег дана?

Активност – Грађа ћелија

Нацртај прокариотску и еукариотску ћелију, означи њихове структуре и разлике међу њима!

Провери знање

1. Шта подразумеваш под термином прокариотска ћелија?
2. Објасни како можеш разликовати прокариотску ћелију од еукариотске ћелије?
3. Где се налази наследни материјал у прокариотској ћелији?
4. Да ли су једноћелијски организми увек изграђени само од прокариотских ћелија? Објасни примером!
5. Наведи групе организама које припадају вишећелијским организмима.
6. Који је значај еукариотских ћелија са еволуционог аспекта?

Истражи

Пронађи примере једноћелијских и вишећелијских организама и истражи од којих врста ћелија су изграђени!

Занимљива биологија

Обојеност биљака је последица присуства биљних боја (пигмената) у вакуолама или пластидима.

Пластиди су структуре које су присутне искључиво у биљним ћелијама. Према обојености, деле се на:

- Хлоропласте – зелени пластиди
- Хромопласте – жути, наранџасти или црвени пластиди
- Леукопласти – безбојни пластиди.



2.3 Организација живих организама

Појмови – ткиво, орган, органски систем, организам

Уводни задатак

Фабрика је савршено организован систем који се састоји од радника, одељења, машина, производних линија, координационог тима и извора енергије за рад фабрике.

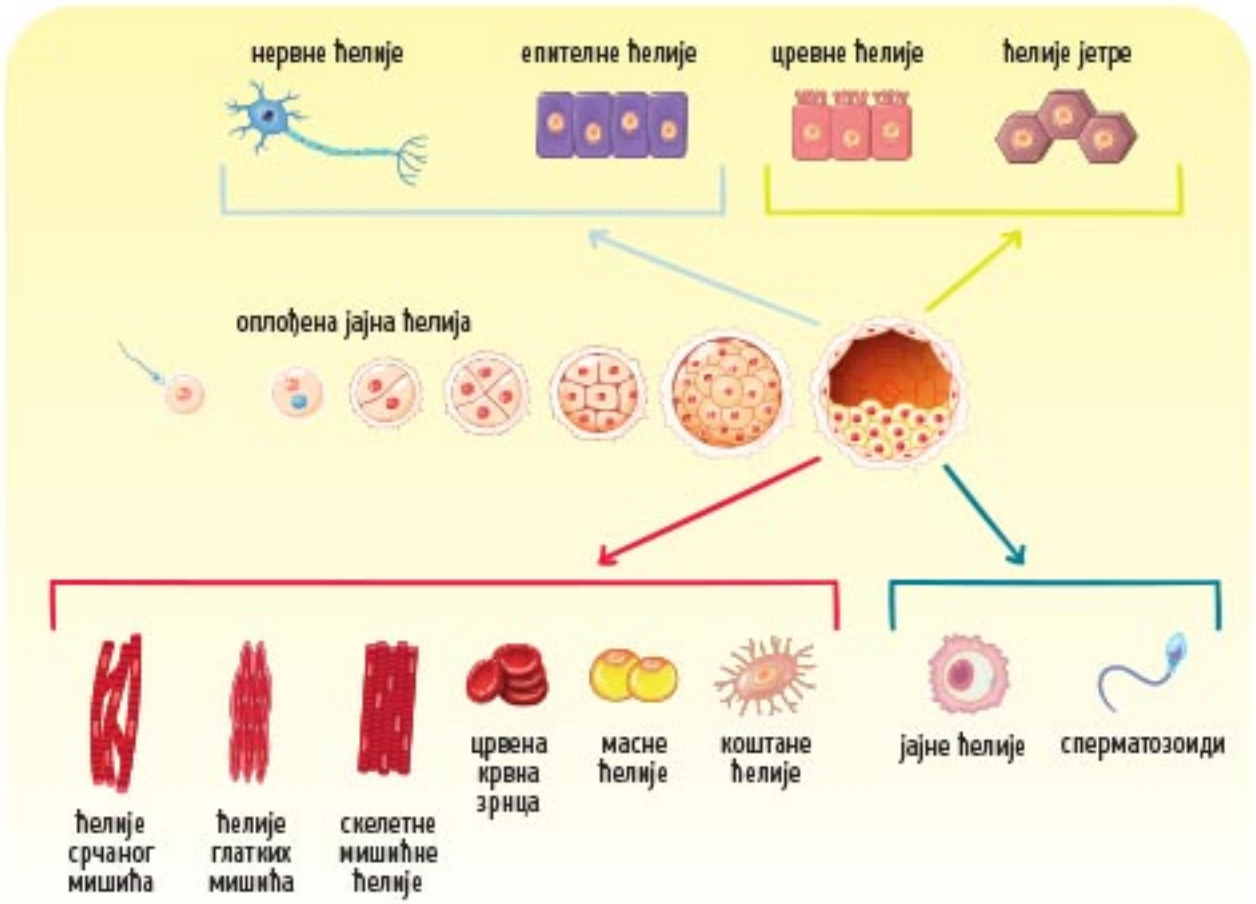
Да ли наш организам функционише као савршено организована фабрика?

Како наш организам добија енергију?

Са којим од следећих појмова (радници, одељења, машине) можете упоредити ћелије?

Ћелије имају биолошка својства – расту, развијају се и множе. Размножавање се одвија кроз ћелијску деобу која може бити једноставна или сложена.

Код полног размножавања, живи организам почиње свој развој из једне оплођене јајне ћелије. Прво се дели на две ћелије, свака од њих на још две (што укупно чини четири) и тако даље. Дељење ћелија се наставља све док се не формира велика лоптаста структура идентичних ћелија. У тој фази, ћелије почињу да се диференцирају и специјализују, тј. добијају специфичан изглед и функцију. Свака **специјализована ћелија** је посебно способна да обавља одређену функцију.



Процес умножавања и специјализације ћелија код људи

Специјализоване животињске ћелије

Црвена крвна зрнца су специјализована за транспорт гасова по телу. Мала су, величине 6 до 8 μм, имају облик двоструког конкавног диска и садрже хемоглобин у својој цитоплазми. Хемоглобин даје ћелијама црвену боју и одговоран је за транспорт кисеоника и угљен-диоксида. Зрела, диференцирана црвена крвна зрнца код људи немају језгро.

Нервне ћелије су специјализоване за преношење информација које организам прима из спољашње или унутрашње средине. Имају разгранат облик са неколико кратких и једним дугим продужењем. Ова структура омогућава да се електрични сигнали (нервни импулси) примају из кратких продужетака и брзо преносе кроз дуги продужетак до суседне нервне ћелије.



Зреле црвене крвне ћелије

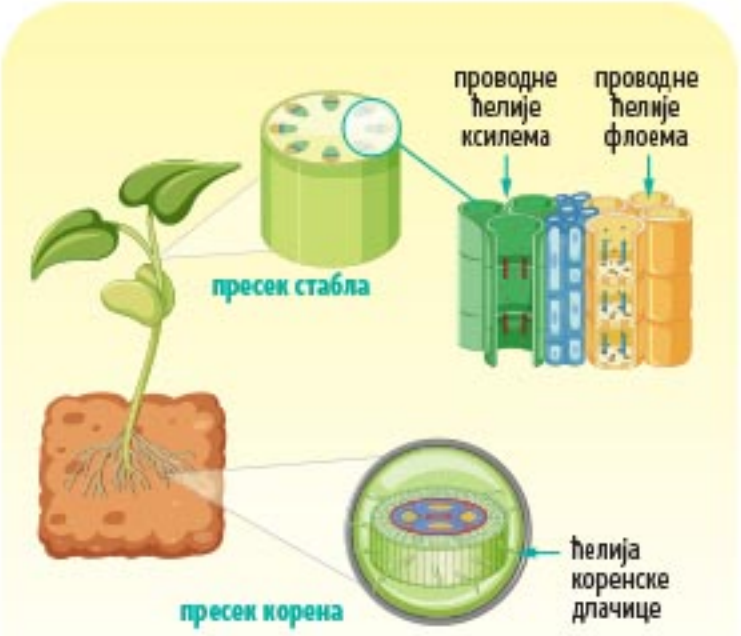


Нервна ћелија

Специјализоване биљне ћелије

Коренове длачице су заправо специјализоване површинске ћелије корена. Оне су издужене и њихова функција је да апсорбују воду из земљишта.

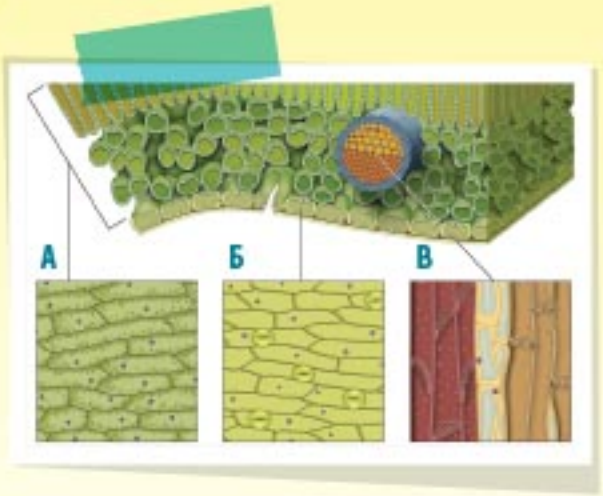
Код биљака постоје специјализоване проводне ћелије које проводе воду или храну. Оне нису постављене одвојено, већ су груписане у снопове. **Ксилемске ћелије** проводе воду од корена до свих делова биљке, док су **флоемске ћелије** специјализоване за транспорт готових хранљивих материја од листа до целе биљке.



Специјализоване ћелије код биљака

Од ћелије до организма

Када се иста врста специјализованих ћелија групише у једну целину, оне формирају ткиво. **Ткиво** је група ћелија сличне структуре, облика и величине које обављају одређену функцију у телу. Биљне ћелије формирају биљна ткива, а животињске ћелије формирају - животињска ткива.



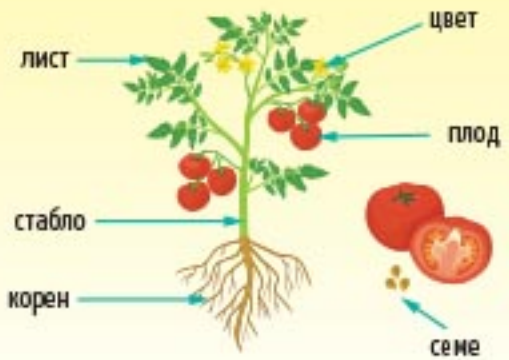
Попречни пресек листа на којем се могу уочити три биљна ткива:
А – мезофил (ткиво за фотосинтезу),
Б – епидермис (покривно ткиво) и
В – проводно ткиво (ксилем и флоем)



Нека животињска ткива

Различите врсте ткива повезују и граде органе. **Орган** је скуп више ткива која заједно обављају одређену функцију. Код животиња, на пример, бубрези филтрирају крв, плућа размењују гасове, мозак обрађује информације и координира функцију свих делова тела, срце пумпа крв итд.

Код биљака разликујемо вегетативне органе: корен, стабло и лист којима се биљка храни, расте, развија, и репродуктивне органе: цвет, плод и семе којима се биљке размножавају.



Биљни органи



Неки органи код човека

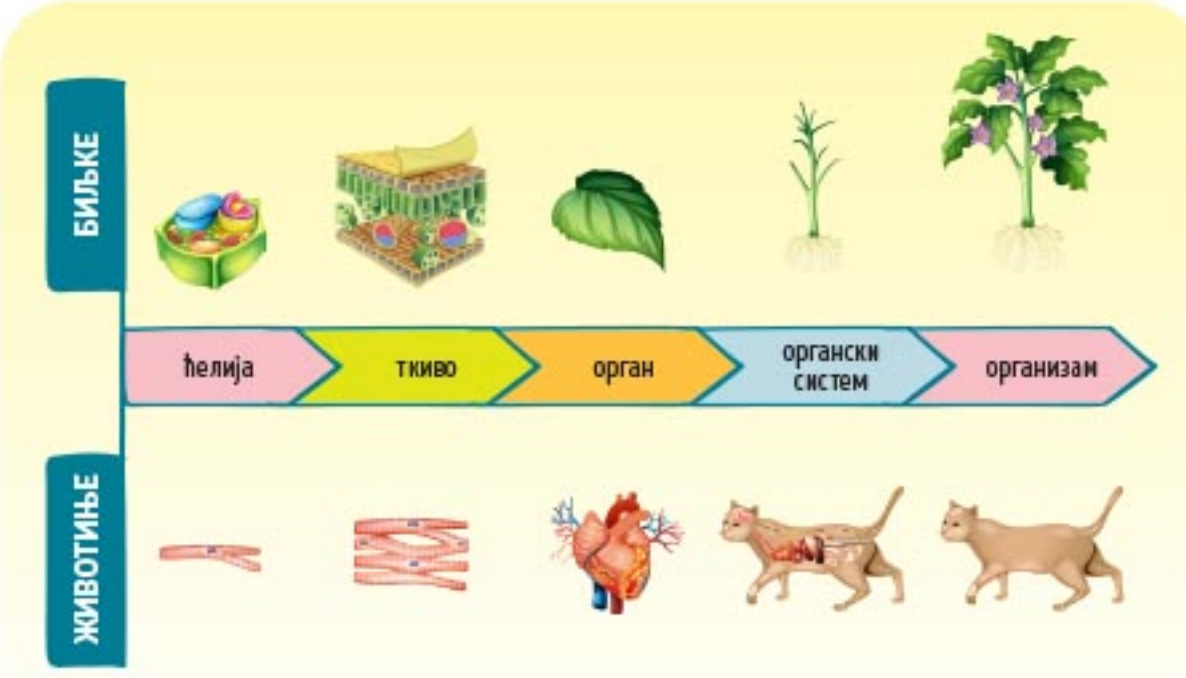
Више органа који су међусобно повезани чине органски систем. Органи у једном **органском систему** функционишу заједно и извршавају некакав животни процес. Већ си учио/учила о органским системима код људи.

Код биљака се могу разликовати следећи органски системи: покривни органски систем којим је цела биљка покривена и заштићена, проводни систем изграђен од цеви кроз које се спроводи вода или храна, систем за излучивање представљен појединачним или групама ћелија које луче различите материје итд.



Неки органски системи код човека

Сви органски системи заједно чине организам. **Организам** је целина свих органских система који су повезани и раде усаглашено.



Нивоа структурне организације живих организама

Активност – Нивои организације

Нацртај дијаграм који представља сложеност организма од ћелије до организма. Означи све фазе сложености – ћелија, ткиво, орган, систем органа, организам и објасни на конкретном примеру о свакој од њих.

Размишљај научно

Људско тело је састављено од органских система који функционишу у хармонији. Шта би се десило ако би један систем престао да функционише правилно?

Провери знање

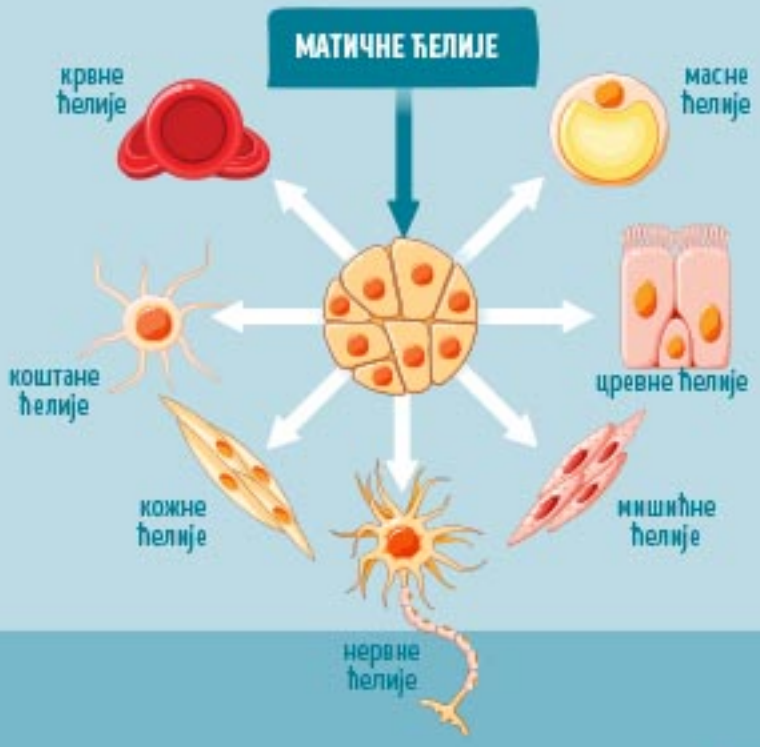
1. Шта је специјализована ћелија?
2. Поређај појмове према сложености њихове грађе и функције: *орган, ткиво, ћелија, организам, органски систем*!
3. Шта је ткиво? Наведи пример два биљна и два животињска ткива.
4. Како би објаснио шта је орган? Наведи три биљна и три животињска органа.
5. Кожа је орган. Наведи два ткива која се налазе унутар коже и објасни њихову функцију!
6. Респираторни систем је органски систем за дисање. Од којих органа је изграђен?

Истражи

Изабери један органски систем и истражи га.
Презентуј своја открића пред другим ученицима!

Занимљива биологија

Пре него што се специјализују, све ћелије су исте. У тој фази, ћелије се називају матичним ћелијама (стем-ћелије). Њиховом деобом се стварају све специјализоване ћелије. На пример, коштана срж садржи матичне ћелије из којих се стварају црвена крвна зрнца.



2.4 Биолошка својства живих организама

Појмови – исхрана, дисање, кретање, осетљивост, излучивање, раст и развој, размножавање

Уводни задатак

Упореди особине које поседујеш са особинама рибе или орла. Које сличности имаш са овим животињама? Које разлике примећујеш?



Живи организми на нашој планети су најразноврснији - од микроскопских бактерија до великих биљака и сложених животиња. Сви они карактеришу одређена биолошка својства која их разликују од предмета. Биолошка својства која живи организми поседују су ћелијска структура и животни процеси. Као што смо већ поменули, сви живи организми су изграђени од ћелија. Животни процеси одржавају живе организме у животу. То су: **кретање, исхрана, дисање, излучивање, осетљивост, размножавање** и **раст** и **развој**.



Кретање – живи организми се крећу и мењају положај у животној средини



Исхрана – живи организми добијају супстанце и енергију потребне за раст из хране.



Дисање – живи организми сагоревају храну под утицајем кисеоника и тако се снабдевају енергијом



Излучивање – живи организми избацују непотребне материје



Осетљивост – живи организми реагују на промене у окружењу



Размножавање – живи организми производе потомство



Раст и развој – живи организми се мењају током свог живота

Активност – Карактеристике живих организама

Изабери једну животињу и једну биљку по твом избору, а затим опиши њихове заједничке биолошке карактеристике, по којима закључујеш да је реч о живим организмима.



Размишљај научно

Свим живим организмима је потребна енергија за живот. Како организми добијају енергију? Каква је веза између процеса дисања и исхране и обезбеђивања енергије за организам?

Провери знање

1. Наброј биолошка својства живих организама.
2. Шта је исхрана?
3. Шта је дисање?
4. Запиши по један конкретан пример из природе који јасно илуструје животне процесе: исхрану, дисање, кретање, осетљивост, излучивање, раст и развој и размножавање.

Истражи

Изабери један животни процес и истражи га! Да ли се процес одвија исто код свих живих организама?

Занимљива биологија

- Неке бактерије, попут оних у дубокоморским хидротермалним изворима у дубоким морима, могу да „дишу“ без кисеоника. Оне добијају енергију користећи сумпор или гвожђе уместо кисеоника за дисање.
- Тардигради могу да преживе екстремне услове. Ова микроскопска створења могу да издрже екстремну топлоту и хладноћу, зрачење па чак и вакум свемира преласком у стање мировања које се назива криптобиоза.



2.5 Кретање код живих организама

Појмови – кретање, пераја, крила, екстремитети, ноге

Уводни задатак

Кретање је биолошко својство свих живих организама. Биљке су такође живи организми. Да ли се биљке крећу? Може ли се цветање цвета сматрати кретањем?



Кретање је промена места или положаја живог организма у простору.

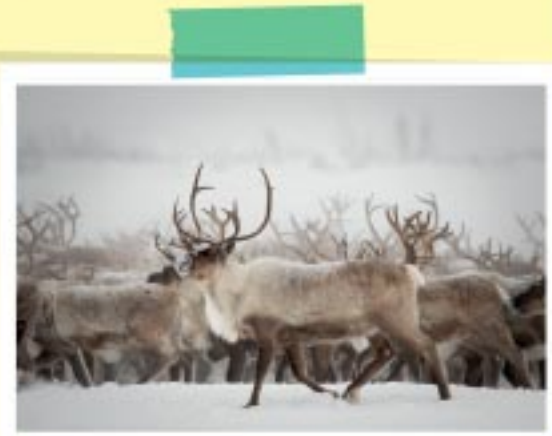
Кретање може бити само део организма (тела), на пример: кретање руке, ноге, главе, крила или кретање целог организма са једног места на друго у животној средини. Приликом кретања, организми имају повећану потребу за енергијом.

Кретање код животиња

Кретање код животиња може бити активно и пасивно. Тако је трчање гепарда активно кретање, а пасивно кретање се примећује код планктона који се креће због кретања воде.

Главни разлог кретања животиња је потрага за храном. Животиње траже храну и стога понекад могу прећи огромне удаљености. На пример, балкански рис може прећи и до 45 км за једну ноћ.

Живи организми се такође крећу како би пронашли станиште. Када исцрпе ресурсе хране у свом станишту и када се услови промене или погоршају, животиње траже ново станиште. Неке животиње, у великим групама, сезонски крећу у миграцију. Кажемо да мигрирају. Тако ласте и друге птице селице зими лете око 20.000 км до северних делова Африке, ирваси из Арктичког круга мигрирају у тундру у потрази за храном итд.





Животиње мигрирају у потрази за бољим животним условима

Животиње се крећу да би заштитиле своје младунце, побегле од непријатеља, пронашле партнера, освојиле територију или се размножиле. Занимљив случај је риба лосос, која плива узводно да би се мрестила.

Животиње се крећу у свим животним срединама, на копну, у води и у ваздуху. Стога постоје различите врсте кретања. У воденој средини, животиње се крећу пливајући, плутајући или пузећи по површини. На копну, неке животиње ходају, друге трче, а треће се крећу скачући, пузећи итд. Постоје животиње које лете ваздухом, али се крећу и на копну.



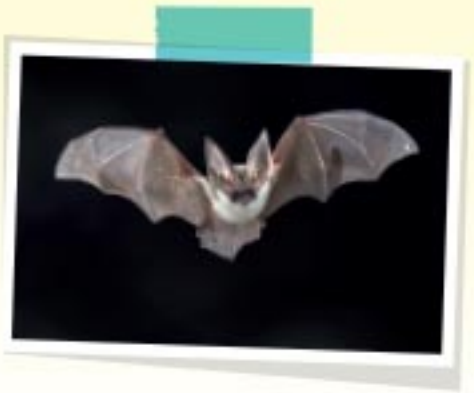
Кретање лососа супротно од речног тока



Кретање кроз водену средину: медузе се крећу плутајући, морске звезде пузећи по подлози, а рибе пливајући



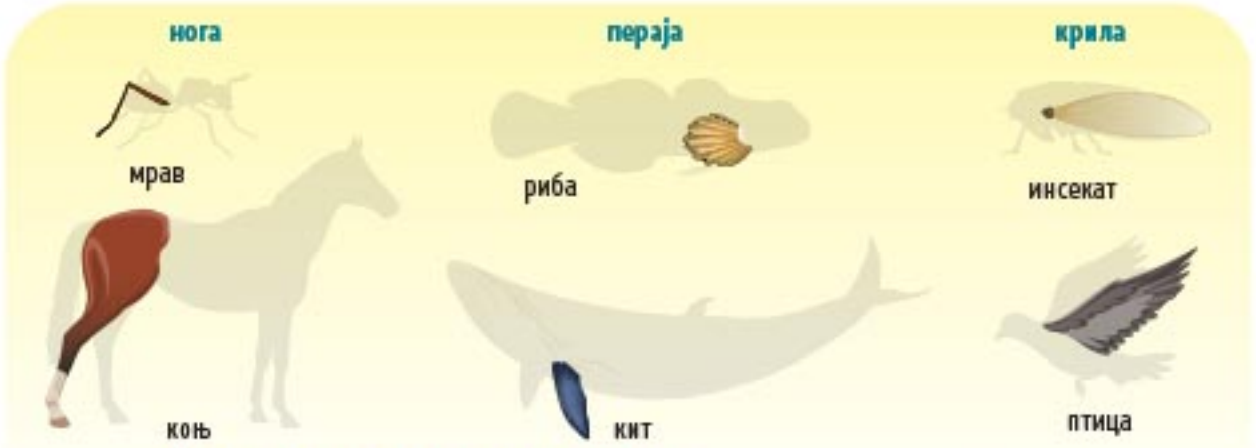
Лисица се креће ходањем, трчањем и скачући



Слепи мишеви се крећу летењем

Неке животиње користе цело тело за кретање. Тако се крећу змије, црви, гусенице итд. Друге су се, међутим, прилагодиле кретању у свом окружењу уз помоћ посебних органа за кретање.

За кретање у воденој средини, животиње имају **пераје**. Код животиња које су освојиле ваздушни простор, развила су се **крила** за лет. Код животиња које се крећу по копну, развили су се предњи и задњи **екстремитети** за кретање. Такође их називамо **ногама**.



Органи кретања код различитих животиња – иако им је структура различита, и даље имају исту функцију

Кретање код биљака

Биљке се крећу пасивно. Оне не мењају своју локацију, већ могу само да померају одређене делове свог тела растући у одређеном правцу.

На пример:



Изданци се крећу ка извору светлости, а корење супротно њему



Корење се креће у потрази за водом у земљишту



Корење се увек креће ка центру Земље под утицајем Земљине гравитације, а стабло супротно



Листови рододендрона су раширени на високим (нормалним) температурама, а савијени на ниским температурама



Листови мимозе се увијају при додиру



Делови латица венеричне мухоловке се затварају када неки инсект стане на њих (при додиру)

Активност – Мапа ума за кретање

Креирај мапу ума органа кретања код животиња и повежи их са конкретним животињама и окружењем у којем живе (на пример: органи кретања - пераја, налазе се код риба, а живе у воденом окружењу итд.).



Размишљај научно

Неке животиње, као што су рибе и змије, немају ноге али се крећу много брже од животиња са ногама. Шта одређује брзину кретања животиња?

Провери знање

1. Шта се подразумева под кретањем?
2. Поређај дате животиње у табелу и напишите њихов начин кретања:
   ајкула, ној, кенгур, пингвин.
3. Наведи неке разлоге за кретање:
   а) животиња **б)** биљака.
4. Направи парове следећих појмова: *бубамара, туна, јастреб, антилопа, жаба, слон, делфин, шимпанза, врабац, колибри,* са појмовима *крила, пераја, ноге.*
5. Како се биљке крећу?
6. Наведи два фактора која утичу на кретање биљака

Истражи

Истражи да ли је изглед и број костију предњих удова код слепих мишева исти као код људи и делфина.

Занимљива биологија

Охридска јегуља прелази око 7.400 км, од Охридског језера до Саргаског мора, да би се размножила и оставила потомство. Младе јединке се враћају у Охридско језеро на период од 3 до 5 година.

2.6 Дисање код живих организама

Појмови – дисање, шкрге, трахеје, плућа, стоме

Уводни задатак

Како рибе дишу у акваријуму? Зашто китови повремено излазе на површину воде? Да ли инсекти имају плућа? Да ли биљке дишу?

Дисање и исхрана су животни процеси који су уско повезани један са другим. Да би добили енергију, живи организми морају да сагоревају храну коју једу. Храна сагорева само у присуству кисеоника, који се троши, па се мора стално конзумирати. Стога, живи организми стално размењују гасове кисеоник и угљен-диоксид са околином.

Према томе, дисање се не састоји само од уноса и издисање ваздуха из тела (удисање и издисање). **Дисање** је тихо сагоревање хранљивих материја (глукозе) у присуству кисеоника, ослобађајући угљен-диоксид, воду (као водену пару) и енергију.

$$\text{кисеоник} + \text{глукоза} \xrightarrow{\text{ослобађа се енергија}} \text{угљен-диоксид} + \text{вода}$$

Дисање се одвија у свим живим ћелијама. Енергија добијена у процесу дисања користи се за кретање, за раст нових ћелија и за обављање свих животних процеса.

Код различитих група живих организама, дисање се одвија кроз посебне органе или делове тела. Код једноћелијских организама, размена гасова се одвија кроз ћелијску мембрану.

Дисање код животиња

Животиње које живе у воденој средини добијају кисеоник растворен у води. Већина водених животиња дише **шкргама**. Ови органи се налазе са обе стране главе и састављени су од шкржних нити. То су пернате структуре које пружају велику површину за размену гасова. Код неких животиња, шкрге су видљиве и налазе се изван тела (као што су аксолотли и људи-рибе), а код неких животиња шкрге нису видљиве споља јер су заштићене поклопцем (као код риба).

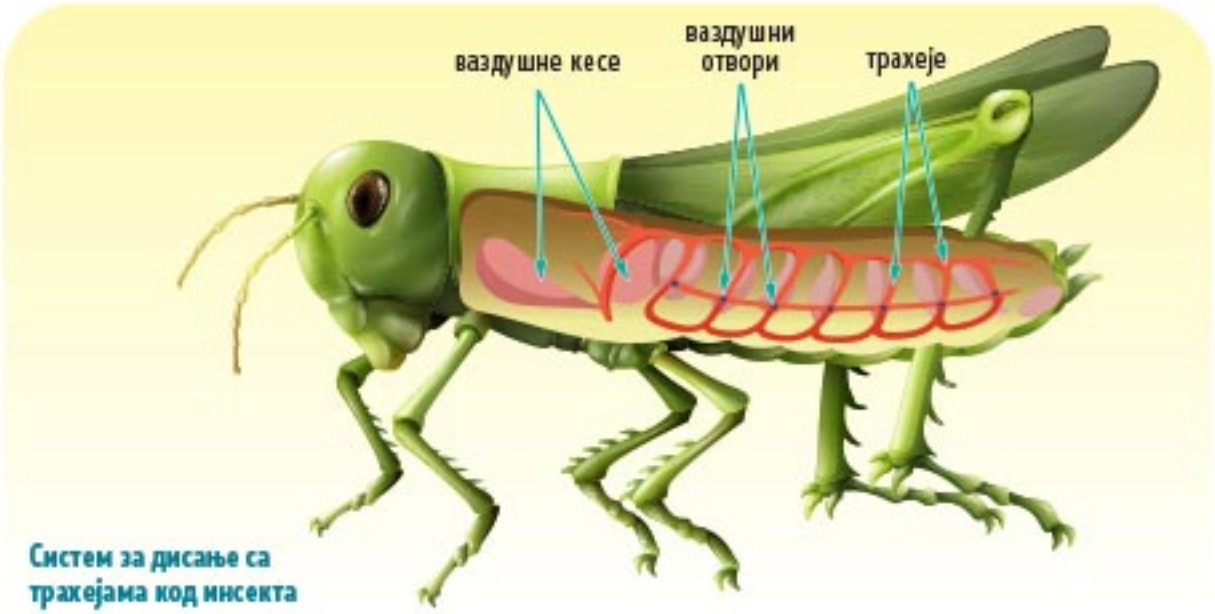


Спољашње шкрге аксолотла



Унутрашње шкрге рибе (уклоњен је поклопац са шкрга), са приказом грађе

Животиње које живе на копну и у ваздуху могу да дишу системом цеви (трахеја) или плућима. Код копнених зглавкара (инсеката, стонога, паука) развили су се посебни органи – **трахеје**. То су цеви које се испреплићу попут мреже кроз тело животиње и снабдевају кисеоником сваки орган. Угљен-диоксид излази из тела кроз исте цеви. Место где свака од цеви излази из површине тела назива се отвор за ваздух или спиракулум.



Систем за дисање са трахејама код инсекта

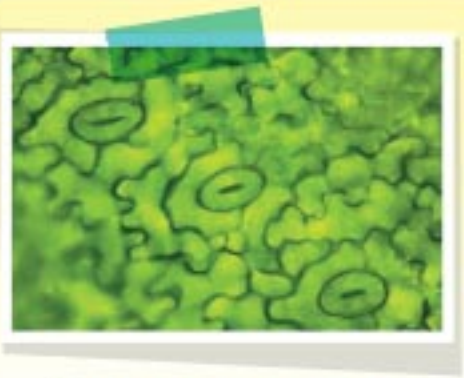
Копнени кичмењаци (сисари, птице, гмизавци, водоземци) дишу **плућима**. Код различитих група животиња, плућа имају различите структуре. Неке животиње, као што су жабе, део процеса дисања обављају кроз кожу, а део кроз плућа. Њихова плућа су једноставно грађена, подсећају на два мехура (балончића) и немају велику површину. Птице имају слабо развијена плућа. Имају око девет ваздушних кеса које су повезане са плућима. Ваздушне кесе код птица нису респираторни органи. Оне служе само као резервоари ваздуха. Код људи, плућа имају сунђерасту структуру, што повећава површину за размену гасова.



Систем за дисање код жабе и код птица

Дисање код биљака

Биљке немају посебне органе за дисање. Размењују гасове кроз отворе који се називају **стоме**. Стоме се налазе на површини свих надземних органа, чешће на доњој страни листова. Размена гасова код биљака одвија се много спорије него код животиња.



Изглед стома под микроскопом



Шематски приказ размене гасова код биљака преко стома

Активност – Посматрање стома

Посматрај доњу страну листа под микроскопом да би уочио/уочила стоме. Нацртај у своју свеску шта видиш.



Размишљај научно

Шта би се десило када бисмо извадили животињу са шкргама из воде. Објасни.

Провери знање

1. Шта је дисање?
2. Који респираторни органи се налазе код животиња које живе у води?
3. Које органе користе копнене животиње за дисање?
4. Које респираторне органе имају пастрмка, цврчци, људи, морски лавови, шкољке, пауци и пужеви?
5. Како биљке размењују гасове?

Истражи

Истражи на интернету о респираторним органима животиња. Затим направи постер - презентацију о респираторним органима и њиховој вези са окружењем у којем животиња живи.

Занимљива биологија

Жабе су животиње које имају различите респираторне органе у различитим фазама развоја. Иако су пуноглавци, живе у води и дишу шкргама. Када постану одрасле јединке, живе у води и на копну, размењујући гасове кроз влажну кожу и плућа.

2.7 Исхрана код биљака и животиња

Појмови – исхрана, аутотрофна исхрана, фотосинтеза, хетеротрофна исхрана

Уводни задатак

Слика приказује ланац исхране. Можете ли идентификовати организме према њиховој улози у ланцу исхране? Који организам је увек први члан ланца исхране? Која је улога сунца?



Исхрана је животни процес на коме се заснивају сви остали процеси. **Исхрана** подразумева унос супстанци (хране) из спољашње средине које се прерађују у телу. Свим живим организмима је потребна храна. Храна се састоји од хранљивих материја: шећера, беланчевина, масти, али садржи и витамине, минерале и воду. Она је неопходна као извор енергије да би организам могао да расте, развија се и обавља друге животне процесе.

Живи организми се хране на различите начине. Начин исхране организама је уско повезан са местом које имају у ланцу исхране. Према начину исхране, организми могу бити:

- произвођачи (продуценти) – организми који сами стварају храну. Такав начин исхране је аутотрофан,
- потрошачи (консументи) – организми који користе готову храну. Начин исхране је хетеротрофан.

Биљке као произвођачи

Биљке, алге, неке бактерије и протисти, имају способност да саме стварају храну. Зато се називају произвођачи или аутотрофни организми („ауто" - сами, трофос - исхрана). Овај начин исхране назива се **аутотрофна исхрана**. Ови организми користе неорганске супстанце из околине да би произвели органске супстанце, првенствено - шећере. Процес у којем ови организми стварају храну назива се **фотосинтеза**. То је један од најважнијих процеса на којима се заснива живот на планети.

Код биљака се фотосинтеза одвија у свим зеленим деловима биљке, посебно у листу. Угљен-диоксид се апсорбује из ваздуха и улази у листове кроз стоме. Вода из земљишта се апсорбује кроз корен, а такође се транспортује кроз стабло до листова. Ћелије које се налазе непосредно испод епидермиса (површинског ткива) листа, садрже хлоропласте у којима се налази зелени пигмент - хлорофил. Светлосна енергија која доспева до хлоропласта апсорбује се хлорофилом и користи се за комбиновање угљен-диоксида и воде. Производи овог процеса су шећер глукоза и гас кисеоник који се ослобађа у атмосферу кроз стоме. Добијена глукоза се

користи као извор енергије за процесе који се одвијају у биљци. Оно што се не искористи из глукозе складишти се (трансформише) у облику скроба. Вишак шећера се преноси до корена, стабљике, плода или семена где се складирају у облику скробних зрна као резервна храна. Штавише, ускладиштену храну користе људи, животиње и саме биљке као материју за обезбеђивање енергије за живот.



Животиње као потрошачи (консументи)

Потрошачи не могу сами да производе храну. Да би обезбедили потребну енергију, они се хране другим организмима, тј. готовом органском храном. Потрошачи се називају и хетеротрофни организми („хетеро" - други, „трофос" - исхрана), а начин исхране - **хетеротрофна исхрана**. Ова група организама обухвата бактерије, гљивице, мали број биљака, животиње и људе.

Према врсти хране коју конзумирају, разликују се хетеротрофни организми:



- **биљоједи** (хербивори) - конзумирају храну биљног порекла. На пример: јелен, зебра, коњ, овца, зец итд.



- **месоједи** (карнивори) - конзумирају храну животињског порекла. На пример: паук, лисица, тигар, куна, сова итд. Најчешће су предатори.



- **сваштоједи** (омнивори) - конзумирају храну и биљног и животињског порекла и укључују: људе, веверице, вране, ракове, медведе, жабе и друге.



- **сапрофити** – конзумирају мртве остатке организама. Неки представници гљивица и бактерија познати су као сапрофити. Ови организми су познати и као разлагачи.



- **паразити** – конзумирају храну из живог организма (домаћина), при чему му наносе штету. Паразити укључују представнике протозоа, неке паразитске гљивице, паразитске црве, а налазе се и паразитске биљке.

Храна код животиња се прерађује у дигестивном систему, где се разлаже на мање честице како би се могла транспортовати до сваке ћелије у телу. Кичмењаци имају најсложенији дигестивни систем. Састоји се од органа у којима се одвија механичка и хемијска дигестија.



Различите структуре система за варење код различитих организама (означено зеленом бојом)

Активност – Подела према начину исхране

Групиши организме по твом избору у табели према начину исхране и врсти хране којом се исхрањују.



Размишљај научно

Живи организми у окружењу су повезани путем исхране. То је најбоље илустровано ланцима исхране. Шта би се десило ако би произвођачи нестали?

Провери знање

1. Који организми се називају аутотрофним, а који хетеротрофним?
2. Како аутотрофни организми стварају храну?
3. Укратко опиши процес фотосинтезе.
4. Која је улога сунчеве енергије у стварању хране код биљака?
5. Које супстанце се добијају као производи фотосинтезе?
6. Како се животиње групишу према врсти хране коју конзумирају?
7. Зашто су исхрана и дисање два међусобно повезана процеса?

Истражи

Сапрофити су живи организми који се називају „чистачима природе". Истражи који организми спадају у ову групу и зашто су добили то име.

Занимљива биологија

Рафлезија је паразитска биљка која паразитира на једној врсти винове лозе. Нема лишће и црпи хранљиве материје од свог домаћина. Рафлезија је наведена у Гинисовој књизи рекорда као биљка са највећим цветом на свету, пречника 1 метар. Иако је цвет леп и велики, испушта непријатан мирис трулог меса. Овај мирис привлачи муве да га опрашују.



2.8 Екскреција

Појмови – екскреција, излучивање, бубрези

Уводни задатак

У чаши воде помешајте пола кашичице земље или песка. Ова течност ће представљати „нечисту крв" која садржи отпадне производе. Постави левак са филтер папиром преко друге празне посуде (ерленмајер). Полако сипај „нечисту крв" у левак.

Која је функција филтер папира?

Шта се цеди у празан ерленмајер?

Шта ће се десити ако се филтер папир покида?



Екскреција (**излучивање**) је уклањање штетних, отпадних и непотребних материја из тела у спољашњу средину.

Животиње излучују течне, чврсте и гасовите материје у спољашњу средину. За ту сврху имају посебне органе или ћелијске структуре. Код једноћелијских организама, отпадни производи се излучују директно кроз ћелијску мембрану.

Једноставније грађене животиње, попут спољоштених црва и пужева, немају праве бубреге. Имају цевасте структуре (назване нефридије) са сличном функцијом као бубрези– да излучују непотребне материје из тела. Код паука и инсеката, органи за излучивање подсећају на цеви (назване Малпигијеве цевчице), а отпадне материје се прво излучују у црево, а затим заједно са изметом из тела.



Цевасти систем за излучивање код једноставнијих животиња – нефридије (код планарија) и Малпигијеве цевчице (код инсеката)

Код сложенијих животиња, екскрециони систем се састоји од **бубрега**, мокраћоводa, мокраћне бешике и мокраћног канала. Занимљиво је да гмизавци (гуштери, змије) производе концентровани урин јер живе у условима оскудице воде. Птице, с друге стране, филтрирају крв у бубрезима, али немају мокраћну бешику. Водоземци, гмизавци и птице имају заједнички отвор (клоаку) кроз који избацују отпадне материје и из система за излучивање и из система за варење. Сисари имају

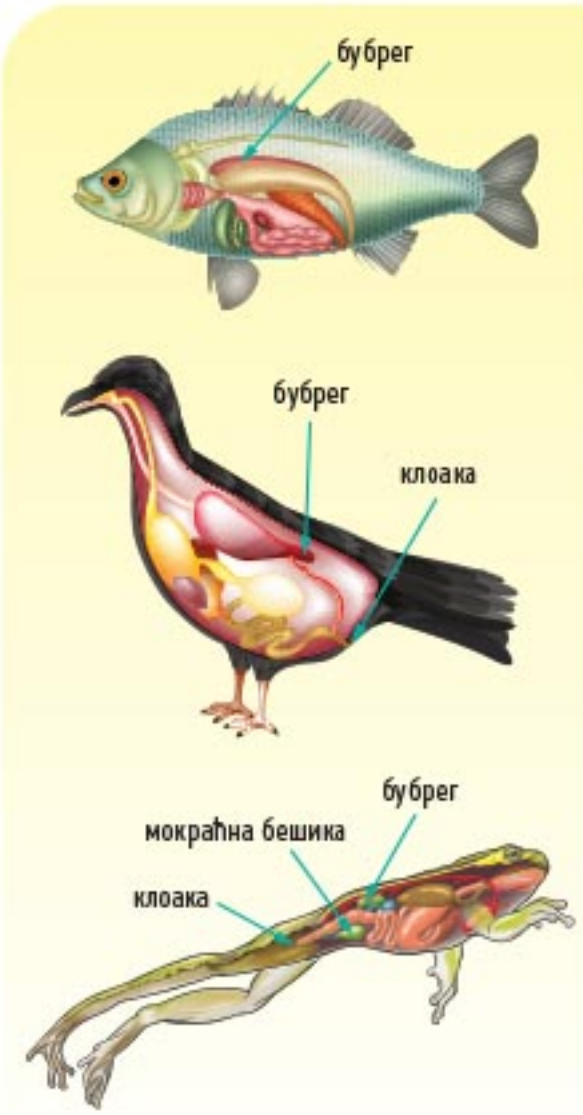
најсложенији систем за излучивање са бубрезима, а отпадни производи се излучују из тела у облику урина.

Бубрези делују као филтери који пречишћавају крв од штетних материја које настају као крајњи производи сложених процеса у телу. Такође одржавају равнотежу соли у крви и помажу у одржавању равнотеже воде у телу.

Кожа, плућа и дигестивни систем такође учествују у процесу излучивања. Кожа излучује соли и воду у облику зноја. Плућа су од великог значаја у излучивању јер помажу у уклањању водене паре и угљен-диоксида. Кроз дигестивни систем, непотребне материје у облику измета се излучују из тела у спољашњу средину.

Излучивање код биљака

Биљке ослобађају гасове (угљен-диоксид и водену пару) кроз стоме на површини својих листова. Жлезде у цветовима луче мирисне материје. Остали делови биљке луче смоле, уља итд. Многе отпадне материје се уклањају из биљке повременим одбацивањем коре и одбацивањем лишћа, цветова, плодова и семена.



Сложени екстректорни систем код риба, птица и водоземаца



Отстрањивање гасова кроз стоме на листовима



Излучување воде у виду капи (гутација)



Излучување каучуковог млека преко засека које је направио човек



Излучивање смоле са коре дрвета

Активност

Посматрај поре на својој кожи помоћу лупе, помириши цвет, завежи део биљке пластичном кесом. Разговарајте са својим школским друговима о томе шта примећујеш као резултат посматрања.



Размислувај научно

Птице имају екстреторни систем који се састоји од бубрега, мокраћовода и посебног отвора за излучивање урина. Зашто птице немају мокраћну бешику?

Провери знање

1. Шта је процес излучивања?
2. Како једноћелијски организми излучују отпадне производе?
3. Која је функција бубрега?
4. Шта је урин?
5. Како се отпадни производи излучују код паука, птица и биљака?

Истражи

Истражи састав људског урина. Упореди своје податке са подацима својих другова из разреда!

Занимљива биологија

Камиле могу да преживе дуге временске периоде без воде. Њихови бубрези производе високо концентровани урин, сличан густом сирупу, и не дозвољавају да се вода излучује из њихових тела. То им омогућава да издрже екстремне услове пустиње. Када имају приступ води, могу да попију до 200 литара одједном, за 10 до 15 минута.

2.9 Осетљивост

Појмови – осетљивост, надражај, рецептори, чула

Уводни задатак

Наведите чула која познајете. Замислите какав би вам био дан без одређеног чула? Колико су чула важна за наш свакодневни живот? Како нам чула помажу да се повежемо са околином?

Живи организми имају потребу да буду информисани о свему што се дешава око њих. Биљке и животиње су осетљиве на промене услова у окружењу и реагују на њих у складу са тим. **Осетљивост** је способност живих организама да открију (осете) промене у окружењу. Информације које живи организми примају називају се **надражаји**. Њихова оријентација у окружењу, адаптација, исхрана, размножавање и опстанак уопште зависе од способности пријема надражаја.

Надражаји могу потицати из унутрашњег или спољашњег окружења. Надражаји се примају путем специјализованих чулних ћелија које се називају **рецептори**. Рецептори могу реаговати на светлост, звук и хемијске надражаје. У кожи постоје рецептори који су осетљиви на температуру, бол, притисак и додир.

Осетљивост код животиња

Живот људи и других живих организама је неодвојив од животне средине. Код једноставнијих животиња, надражаје примају специјализоване ћелије. Код сложенијих животиња и људи, током еволуције, развили су се посебни органи који примају надражаје и обавештавају мозак, који даје наређење за реакцију. То су чулни органи - чула. Чулни органи код сисара су очи, уши, нос и језик.

Чула вида реагују на светлосне надражаје путем посебних светлосних рецептора који се називају фоторецептори. Чак и код једноћелијских организама (на пример, еуглена), примећено је груписање фоторецептора у структури која се назива око (очна пега). Код неких животиња које живе у дубинама мора и океана (на пример, рибе и лигње), развијена је биолуминисценција ради привлачења плена, партнера, ради одбране од предатора или ради међусобне комуникације. Инсекти примају светлосне надражаје путем својих сложених очију. Пчеле могу да виде ултраљубичасто светло, што им помаже да открију шаре на цветовима које су невидљиве људском оку. Птице грабљивице (јастребови, соколови, орлови итд.) имају оштар вид и могу да уоче мали плен на земљи са великих висина. Ракови и богомољке имају најсложенији вид у животињском царству, са способношћу да виде ултраљубичасту, инфрацрвену и поларизовану светлост са својих 16 врста фоторецептора (у поређењу са три код људи).



Сложене очи код мува

Животиње су такође осетљиве на хемијске надражаје. Код инсеката, рецептори за мирис и укус су распоређени попут длачица на антенама, око уста и ногу. Мрави и пчеле емитују хемикалије како би комуницирали и координирали потрагу за храном, као и да би се бранили од непријатеља. Ајкуле могу да осете кап крви у милионима литара воде. Пси имају веома јак мирис, тако да могу да открију болести код људи, показујући своју способност да осете хемијске промене у телу.

Многе животиње се ослањају на свој слух како би открили опасност, лоцирале плен или међусобно комуницирале. Слепи мишеви и делфини имају способност ехолокације, што им омогућава да „виде" помоћу звука. То раде емитовањем високофреквентних звукова и детекцијом звучних таласа који се рефлектују о препреке.



Коришћење ехолокације за оријентацију у простору

Многе животиње такође имају јединствене рецепторе које људи немају, а који им помажу да се боље прилагоде свом окружењу. Змије имају специјализоване јамице које су осетљиве на инфрацрвене зраке, што им помаже да пронађу плен, чак и у мраку. Неке животиње, попут голубова и птица селица, крећу се користећи Земљино магнетно поље. То им омогућава да пређу велике удаљености и врате се кући. Ајкуле имају рецепторе који детектују електричне надражаје, званe Лоренцове ампуле,које су распоређене у кластерима на њиховим главама. Електричне јегуље стварају електрично поље у води како би им помогле да открију плен.

Неке врсте (као што су жабе, шкољке, водени инсекти итд.) су веома осетљиве на загађење у свом окружењу. Такве животиње су познате као индикатори животне средине (биоиндикатори).


Лоренцијеве ампуле код ајкуле


Електрична јегуља

Осетљивост код биљака

Биљке такође реагују на надражаје из околине, али на другачији начин него животиње. Немају посебне чулне органе, већ реагују на надражаје тако што полако расту неки делови тела ка надражају и од њега. Поменули смо неке такве покрете када смо проучавали кретање биљака.

Биљке се могу оријентисати према сунцу, према води у земљишту, осетљиве су на додир, механичка оштећења, силу Земљине гравитације итд.



Листови мимозе се скупљају при надражају – додиру



Цветови сунцокрета се окрећу ка сунцу



Као одговор на утицај гравитације, као и да би се засадило семе, корен расте наниже, а стабло навише



Усмерени раст биљке ка светлости



Размишљај научно

Рецептори који се налазе у чулним органима претварају примљене надражсаје у нервне импулсе. Шта се дешава даље са надражајем? Зашто је сваки чулни орган повезан са мозгом?

Активност – Осетљивост биљака на светлост

Потребно: картонска кутија са поклопцем, лепак, скалпел

На горњој страни кутије направи рупу пречника 3 cm на врху кутије. Залепи 2 до 3 преграде направљене од комада картона унутар кутије. Стави саксију са одраслом биљком у кутију и затвори поклопац са предње стране. Биљка треба да добија светлост само кроз направљену рупу. Остави биљку у кутији 20 дана, повремено заливајући је, без вађења биљке из кутије. Шта се може приметити на крају експеримента?



Провери знање

1. Направи разлику између појмова *осетљивост – надражај – рецептор!*
2. Како еуглена реагује на светлост?
3. Шта су чулни органи?
4. Наведи примере осетљивости:
   а) биљака на светлост, додир, гравитацију, воду и загађење,
   б) животиња на светлост, звук, мирис, укус, додир итд.
5. На које надражаје из околине биљке могу да реагују?

Истражи

Истражи о специфичним рецепторима код животиња за ехолокацију, Земљино магнетно поље, бочна линија код риба итд.

Занимљива биологија

- Наша чула могу бити спољашња и унутрашња. Спољашња нас чине свесним догађаја ван нашег тела (вид, слух, мирис итд.). Кроз унутрашња чула сазнајемо о променама у нашем телу - глади, жеђи, болу и умору.
- Биљке могу да „разговарају" једна са другом. Неке биљке емитују хемијске сигнале када су нападнуте од стране штеточина, упозоравајући биљке у близини да активирају своје одбрамбене механизме.
- Научници из града Познања у Пољској искористили су осетљивост шкољки на загађење воде и створили „паметни" систем за биомониторинг градског водоснабдевања. Овај биолошки систем користи само осам шкољки са сензорима залепљеним на њиховим поклопцима, повезаним са мрежом рачунара, и сви заједно контролишу градско водоснабдевање. Када нема загађења у води, шкољке су отворене и вода може слободно да тече. Када квалитет воде опадне, шкољке се затварају и прекидају довод воде.

2.10 Размножавање

Појмови – размножавање, бесполно размножавање, полно размножавање

Уводни задатак

Која је разлика између ове две слике? Зашто је толико биљака и животиња на једној слици? Како су настали нови организми? Замисли шта би се десило са живим организмима ако не би могли да се размножавају?

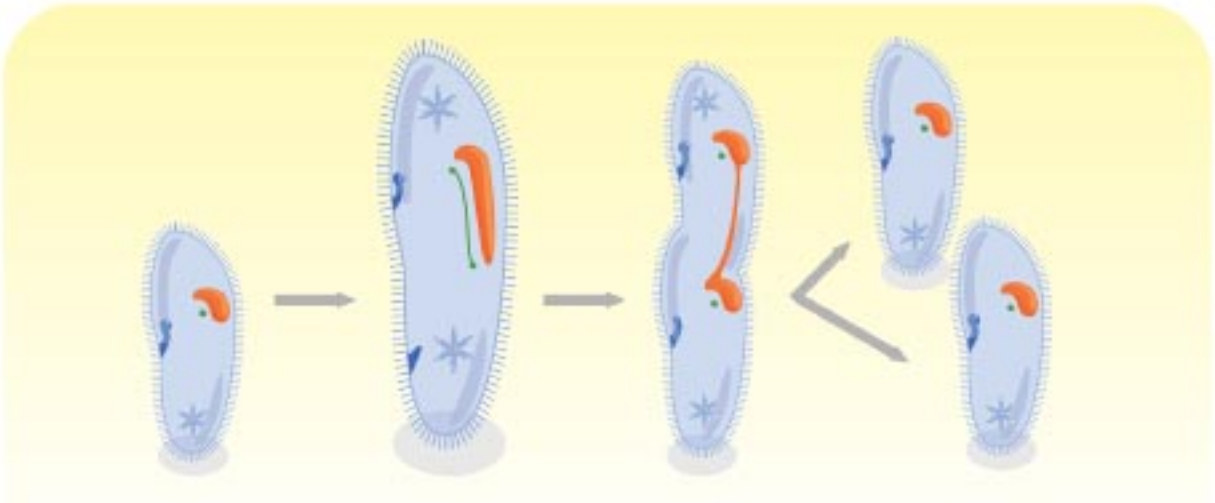


Размножавање је једна од основних биолошких карактеристика живих организама. **Размножавање** је процес стварања новог потомства ради одржавања врсте. Код биљака и животиња разликују се два главна типа размножавања – бесполно и полно размножавање. Одређени организми имају способност да се размножавају бесполно у неким условима, а полно у другим.

Бесполно размножавање

Код **бесполног размножавања** учествује само један организам – родитељ и оплодња је одсутна. Добијено потомство је генетски идентично родитељу (његовим клоновима) и не разликује се од родитеља по својим морфолошким (спољашњим) карактеристикама. Предност бесполног размножавања је у томе што се за кратко време може произвести велики број потомака. Међутим, недостатак је одсуство разноликости (варијације) између јединки. Пошто су сви организми исти, они као врста имају смањену прилагодљивост променама у окружењу.

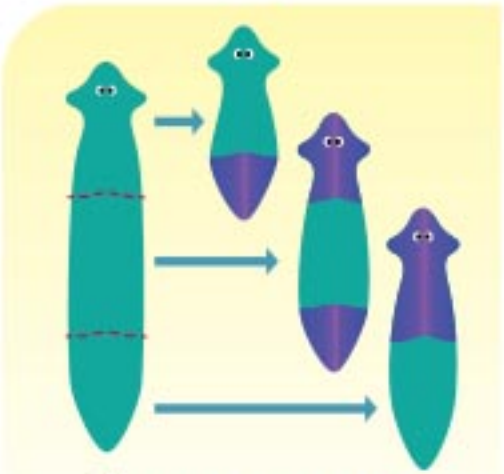
Постоји неколико врста бесполног размножавања - једноставном деобом, пупљењем, фрагментацијом, стварањем спора и вегетативним размножавањем.



Бесполно размножавање једноставном деобом код парамецијума

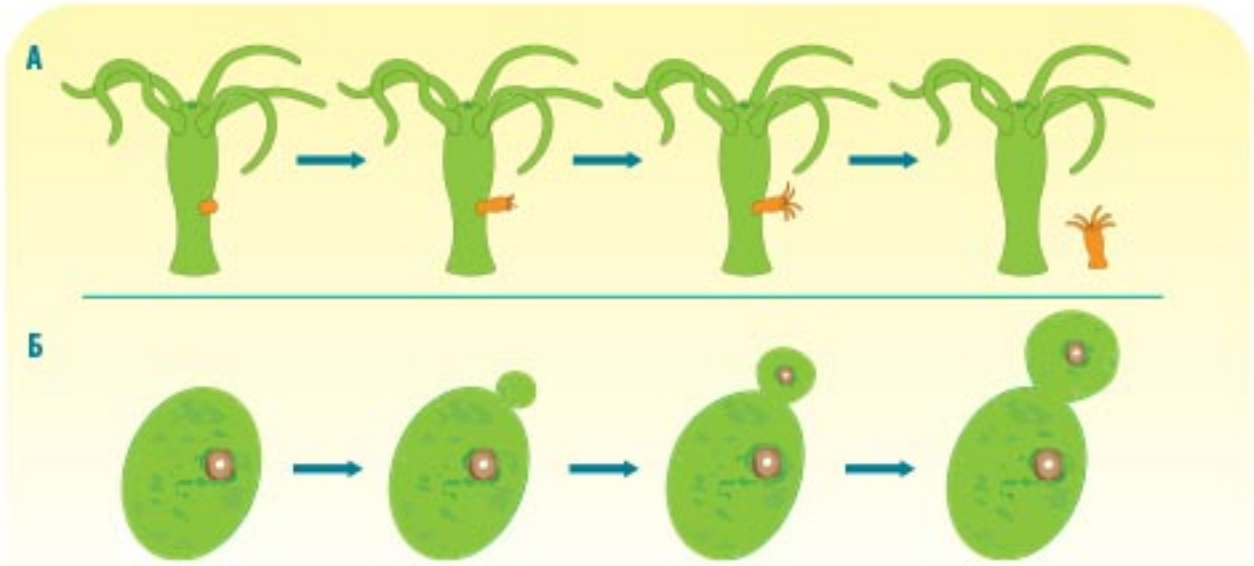
Већина једноћелијских организама се размножава једноставном деобом. У овом процесу, ћелија се дели на два скоро једнака дела, а из сваког дела се развија нови организам.

Фрагментација је врста бесполног размножавања у којем се организам раздваја на два или више фрагмената, а сваки фрагмент расте у нову, потпуно идентичну јединку. Овај метод размножавања је у обичајен код једноставних организама са високом способношћу регенерације, као што су морске звезде, планарије, сунђери и неке алге.



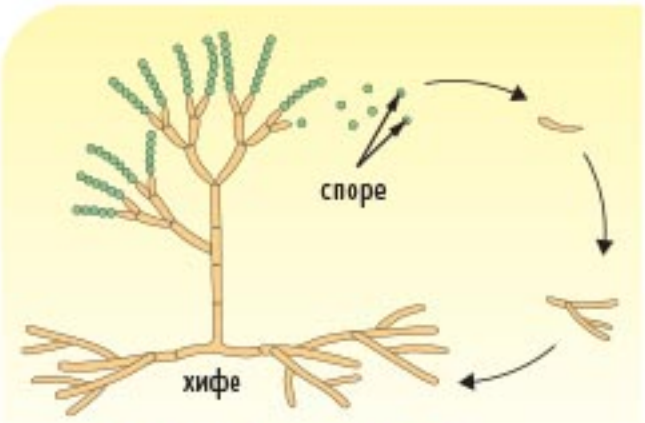
Бесполно размножавање фрагментацијом и регенерацијом код црва планарија

Размножавање пупљењем подразумева формирање малог израштаја на телу родитеља, који се, након раста, одваја и развија у нову јединку. Примери овог типа размножавања су хидре (мали слатководни организми) и квасци. Код сунђера, нове јединке се не одвајају од родитеља и формирају колоније. Гљивице, попут буђи и печурака, размножавају се формирањем спора које се шире и расту у нове јединке.



Бесполно размножавање пупљењем код А. хидре (вишећелијског организма) и Б. пивског квасца (једноћелијског организма)

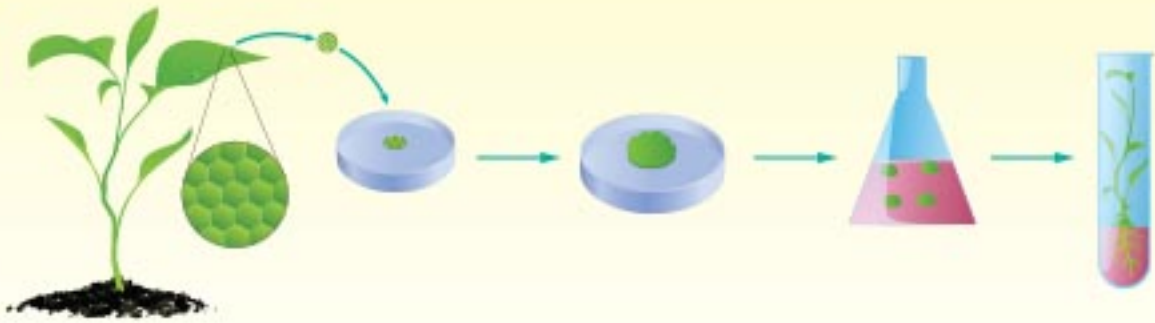
Вегетативно размножавање је карактеристично за биљке, код којих нове биљке идентичне матичној расту из вегетативних органа биљке (корена, стабљике или листа). Вегетативно размножавање може бити резницама (кромпир), луковицама (црни лук, бели лук), изданцима (сарделa), столонима (јагоде), ризомима (перуника) или културом ткива (ин витро).



Бесполно размножавање плесни (пеницилина) спорама



Примери вегетативног размножавања код биљака (кртоле, луковице, столони, одсечени делови биљке, ризоми)



Размножавање културом ткива – део биљке се ставља на хранљиву подлогу у стерилним условима, након чега постепено расте у потпуно нови организам, клон родитеља

Полно размножавање

Полно размножавање подразумева спајање мушког и женског генетског материјала од два родитеља (мушко и женко) како би се формирало потомство које је генетски јединствено. Дакле, главне карактеристике сексуалног размножавања су формирање полних ћелија (такође званих гамети), њихово спајање (оплодња) и генетска варијација потомства.

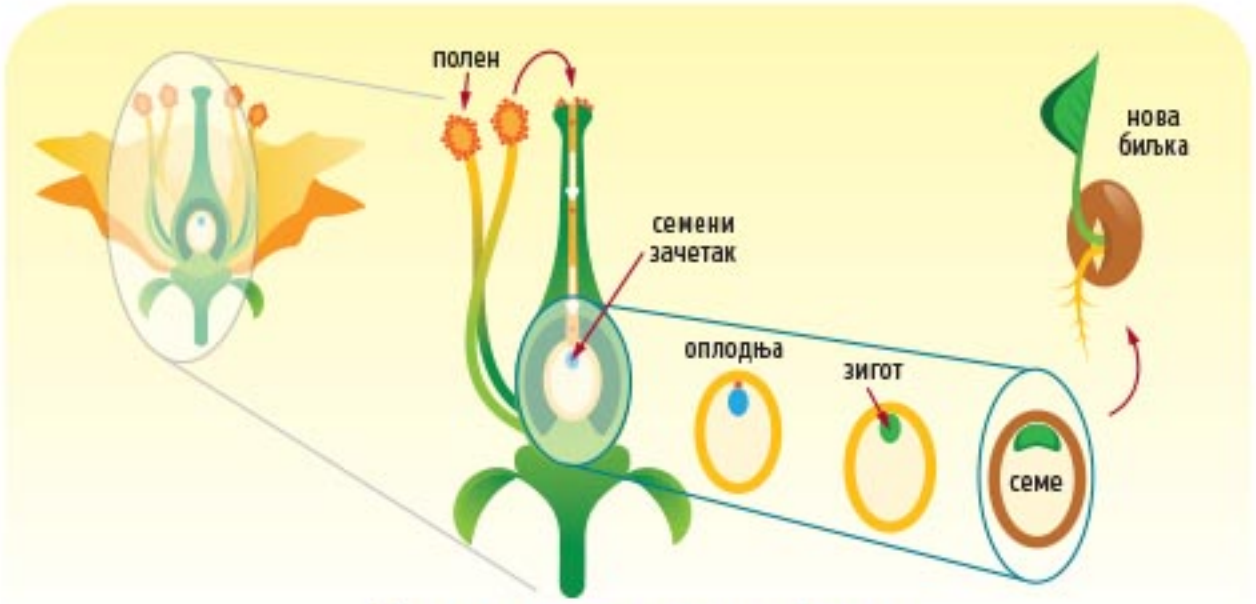
Мушке полне ћелије се производе у мушким полним жлездама, а женске полне ћелије у женским полним жлездама. Код животиња су то сперматозоиди и јајне ћелије, а код биљака мушке полне ћелије су смештене у полену, а женска јајна ћелија је смештена у семеном зачетку. Спајањем мушких и женских полних ћелија настаје зигот.

Оплодња може бити спољашња, ако се мушке и женске полне ћелије спајају у спољашњој средини, или унутрашња, ако се оплодња дешава у женском репродуктивном систему.

Због комбинације генетског материјала од оба родитеља, потомство има другачију генетску структуру, што доприноси еволуцији и адаптацији врсте на околину.

Цветнице се размножавају полно уз помоћ репродуктивних органа: цветова, плодова и семена. Мушке полне ћелије се налазе у прашницима цветова. Женске полне ћелије се налазе у семеним зачетцима у тучку цвета. Полен се преноси на тучак опрашивањем. Из полена расте цевчица кроз коју се мушка полна ћелија креће да би дошла до женске полне ћелије и оплодила је. Њиховим спајањем формирају се плод и семе из којих може да расте нова биљка.

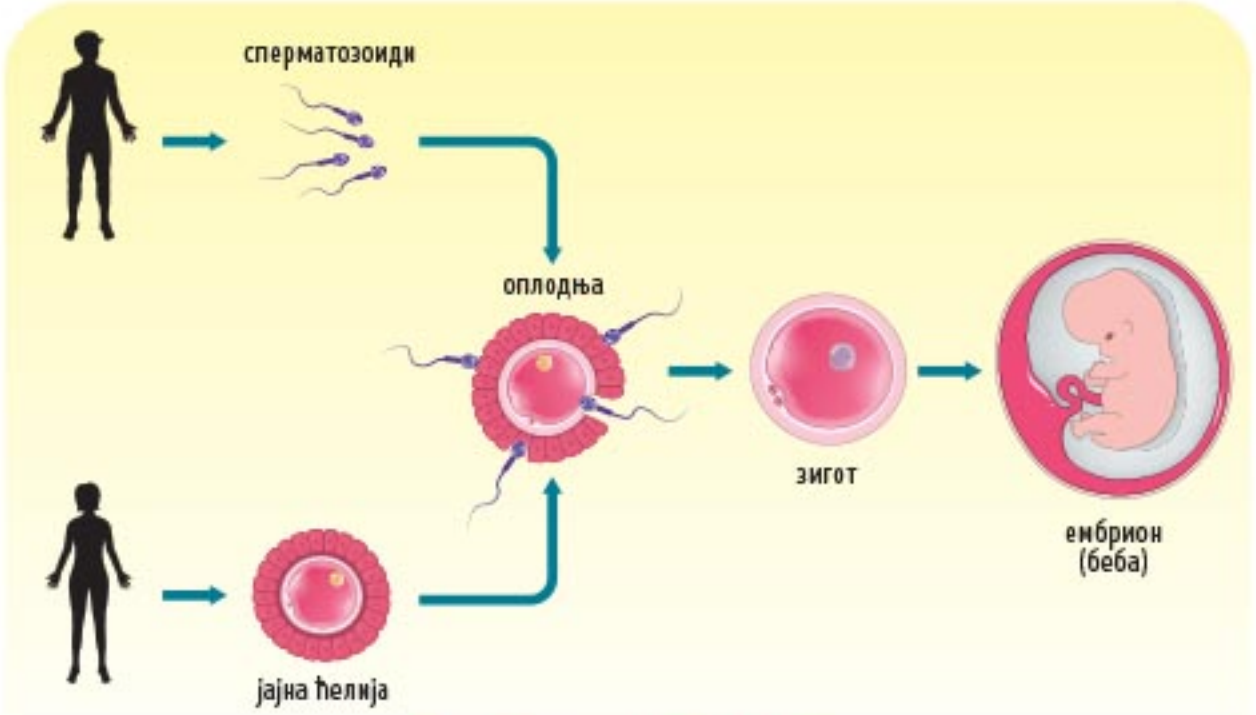
Неке алге и гљивице такође имају способност полног размножавања спајањем специјализованих полних ћелија.



Полно размножавање код цветних биљака

Полно размножавање код животиња може бити спољашњом оплодњом (сунђери, корали, рибе и водоземци) и унутрашњом оплодњом (неки пауци, инсекти, гмизавци, птице и сисари). Неке животиње се размножавају полагањем јаја, док друге рађају живе младунце.

Људи се размножавају полно, унутрашњом оплодњом. У ту сврху, током еволуције су прилагођени посебни репродуктивни органи који се називају полни органи.



Полно размножавање код људи:
оплодња, формирање зигота из којег се развија ембрион, а касније беба

Активност – Размножавање живих организама

Наставник ће ти дати картице са различитим организмима: бактеријама, амебом, зецом, рибом, жабом, пчелом, змијом, хидром, сунцокретом. У табели са две колоне „бесполно размножавање" и „полно размножавање" распореди добијене организме према начину размножавања. Разговарај о свом избору са својим друговима из разреда.



Размишљај научно

Бактерије се под повољним условима размножавају сваких 10-20 минута. Неке врсте мишева се размножавају сваке 3 до 4 недеље, а слонови се размножавају сваке 4-5 године. Које су предности и мане ових метода размножавања? Како ово утиче на опстанак организама?



Провери знање

1. Која је главна разлика између полног и бесполног размножавања?
2. Који су најчешћи методи бесполног размножавања?
3. Које су предности и мане бесполног размножавања?
4. Која је разлика између унутрашњег и спољашњег оплодње код животиња?
5. Где се налазе полне ћелије код цветница?
6. Како се назива оплођена јајна ћелија и шта се из ње развија?
7. Који су репродуктивни органи код цветница?

Истражи

Изабери једну животињу или биљку и објасни зашто тај организам има овај посебан начин размножавања? Како то утиче на опстанак тог организма?

Занимљива биологија

Северни бели носорог је на ивици изумирања због криволова због својих рогова. Данас је ова врста носорога функционално изумрла, са само две преостале женке, мајком и ћерком (Нађин и Фату), без могућности природног размножавања. Да би спречили њихово изумирање, научници покушавају да вештачки створе нове ембрионе овог ретког северног носорога.



2.11 Раст и развој живих организама

Појмови – раст, развој, животни циклус

Уводни задатак

Да ли чуваш кућног љубимца? Да ли примећујеш промене у његовој висини и тежини током времена? Зашто се то дешава?

Раст је повећање димензија тела у висини, ширини, дужини и маси. Раст подразумева повећање броја ћелија и/или њихове величине. Неки организми расту до одређеног периода живота, а други током целог живота.

Младунци расту и достижу величину својих родитеља. Биљке, како расту, повећавају своју висину, масу и гранају се.

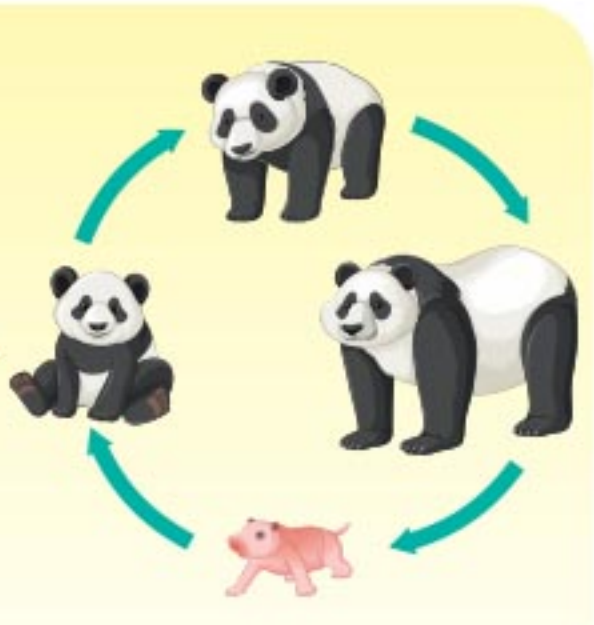
Развој обухвата све биолошке промене које се дешавају у организму, од рођења до краја живота. То значи обликовање делова тела и стицање сличности са својим родитељима. Неке животиње се развијају кроз јаја (инсекти, рибе, водоземци, гмизавци и птице), а неке у телу мајке (већина сисара и људи).

Развој може бити директан и индиректан.

Код директног развоја, младунци личе на своје родитеље при рођењу. То је случај са гмизавцима, птицама и сисарима, без обзира на то да ли се развијају из јаја или су рођени живи.



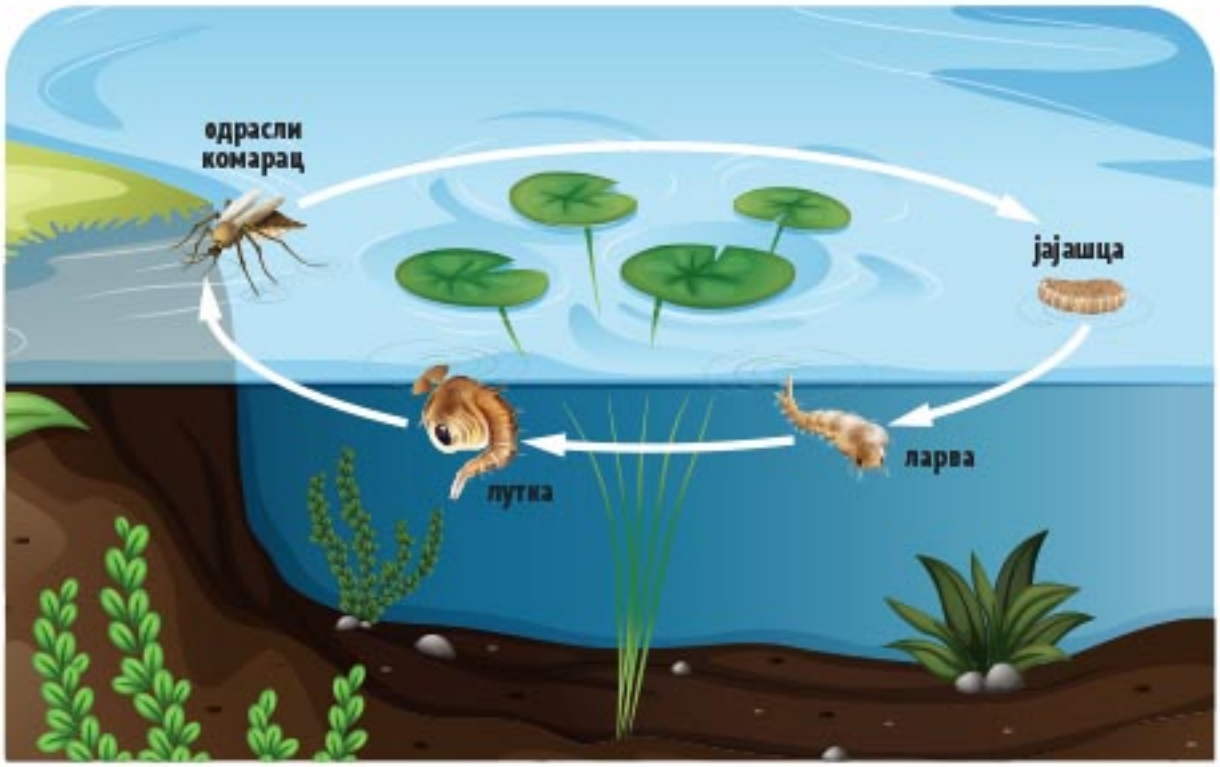
Директан развој птица из јаја



Директан развој сисара (панде) рађањем живих младунаца

У индиректном развоју, младунци у почетку не личе на одрасле јединке. Они пролазе кроз значајну трансформацију (метаморфозу), пролазећи кроз четири животне фазе: јаје, ларва, лутка (или пупа) и одрасла јединка. Овај процес се примећује код многих инсеката. Код жаба, метаморфоза се одвија кроз фазе јајета, пуноглавца, младе жабе са репом и одрасле жабе без репа. Индиректни развој нуди неколико предности, укључујући смањену конкуренцију између младих и одраслих јединки, јер ларве и одрасле јединке живе у различитим условима околине.

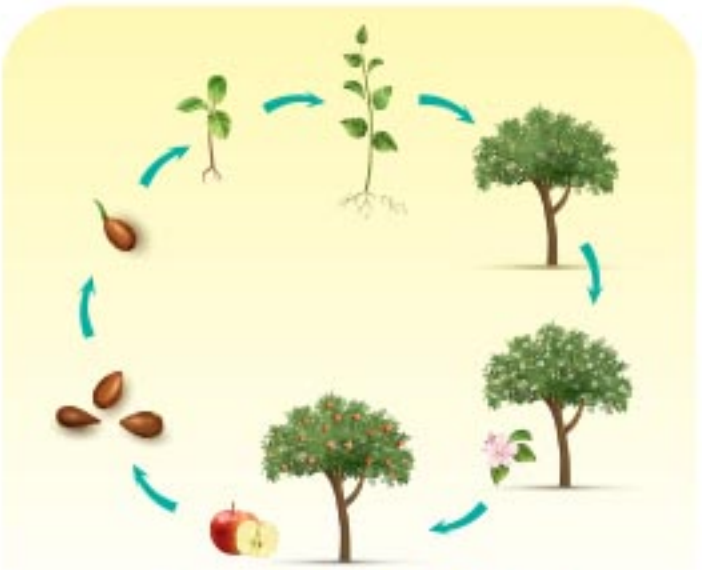
Добро познати примери за инсекте који пролазе кроз метаморфозу су лептири, муве и комарци.



Индиректни развој комарца где одрасла јединка живи на копну, а јаја и ларве у воденој средини

Све промене у живим организмима од њиховог настанка до краја њиховог живота називају се **животни циклус**. Животни циклус биљака почиње семеном, а завршава се одраслом биљком. Раст и развој неких биљака траје кратко, док другима трају стотине година. Неке биљке расту током целог свог живота.

Старост је период животног циклуса који карактерише општи пад свих функција у организму. Када животне функције престану, организам умире. Животни циклус се завршава смрћу.



Животни циклус цветнице, јабуке

Активност – Животни циклуси

Наставник ће ти дати картице из животног циклуса биљака, животиња и људи. Поређај их правилно према фазама развоја, а затим разговарај о различитим фазама животног циклуса датих организама.



Размишљај научно

Пиле се најбоље развија у јајету на температури од 37-38 степени током периода од 21 дана. Како би промене температуре и трајање периода инкубације могле утицати на развој пилета?

Провери знање

1. Шта се дешава са организмом када расте?
2. Упореди појмове раст и развој.
3. Како би објаснили развој код организама?
4. Шта је директан, а шта индиректан развој?
5. Упореди животне циклусе коња, човека и сунцокрета.

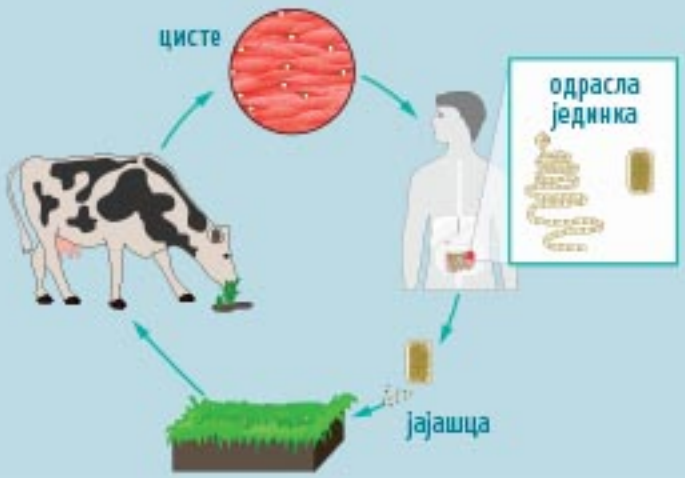
Истражи

Посади семе кукуруза, пшенице, пасуља или сочива и посматрај промене у њиховом расту и развоју. Забележи своја запажања у свеску.

Занимљива биологија

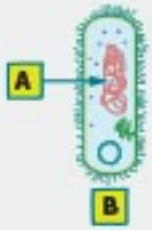
Паразитски организми имају сложене животне циклусе. Неки паразити могу да насељавају више од једног домаћина. То је случај са говеђом пантљичаром. Њен животни циклус обухвата три фазе: јаје, ларва и одрасла јединка. Почиње када се јаја ослобађају у измету зараженог домаћина. Посредни домаћини (стока или риба) уносе јаја, која се развијају у ларве и формирају цисте у ткивима.

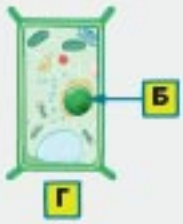
Када коначни домаћин (људи или животиње) конзумира недовољно кувано месо, цисте се развијају у одрасле пантљичаре у цревима. Одрасла пантљичара се причвршћује за цревни зид, апсорбује хранљиве материје из домаћина и производи јаја, настављајући циклус.



ПИТАЊА ЗА ПРЕГЛЕД ТЕМЕ 2

1. Погледајте шематске приказе две ћелије.





а) Шта је означено словом А?

б) Како се зове структура означена словом Б?

в) Како се зове ћелија која нема формирано језгро? Којим словом је представљена?

г) Наведите назив ћелије означене словом Г и објасните зашто се разликује од ћелије В.

д) Које од следећих ћелија могу да врше фотосинтезу и које структуре то омогућавају?

2. Сара је прочитала у уџбенику следећу реченицу: „Ови организми могу опстати иако су изграђени само од једне ћелије".

а) На које организме се односи ова реченица?

б) Шта значи појам једноћелијски организми?

в) Наброј неколико једноћелијских организама.

г) Да ли су једноћелијски организми су обавезно прокариоти?

3. Која тврдња најтачније описује вишећелијске организме?

а) Имају наследни материјал који се налази ван језгра.

б) Све животне функције се одвијају у једној ћелији.

в) Ћелије се специјализују за изградњу ткива и органа.

г) Сви вишећелијски организми су прокариоти.

4. Који тип ћелије је приказан на слици?



Табела даје функције означених делова ћелије. Попуните табелу у складу са тим.

Назив дела ћелије	Слово којим је означена	Функција
		Контролише шта улази и излази из ћелије
		Контролише активности ћелије, чува наследни материјал
		испуњава ћелију и сви биохемијски процеси се одвијају у њој

5. Разгледај биљну ћелију, прочитај прочитај тврдње и напиши слово које означава ћелијску структуру на коју се тврдња односи.



а) У њој се одвијају биохемијске реакције неопходне за опстанак ћелије.

б) Производи шећере користећи светлост као извор енергије.

в) Контролише све активности ћелије.

г) Даје облик ћелије.

д) Контролише улазак и излазак супстанци у и из ћелије.

6. Ако додамо неколико капи физиолошког раствора у микроскопски препарат са животињским ћелијама и у микроскопски препарат са биљним ћелијама, приметићемо да се животињске ћелије „сакупљају" и уништавају (разграђују), док биљне ћелије не. Који је разлог за то?

7. Слика приказује специјализовану биљну ћелију.



а) Која ћелија је приказана на слици?

б) Којем биљном органу припада ова ћелија?

в) Опишите специјализацију ћелије за функцију коју обавља.

8. Погледајте слику.



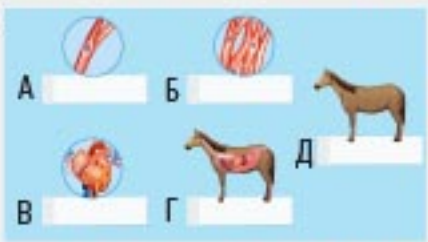
а) Које ћелије су приказане на слици?

б) Која је њихова главна функција?

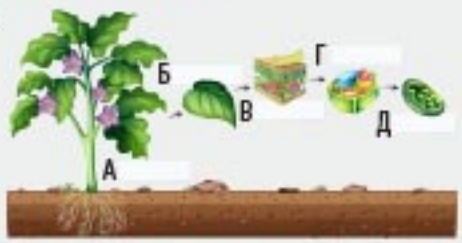
в) Ове ћелије немају језгро? Зашто је одсуство језгра важно за њихову функцију?

9. У празна поља, правилно напишите ћелијску организацију код животиња и биљака, почевши од најнижег до највишег нивоа организације?

а)



б)



10. Сви живи организми ослобађају енергију од хранљивих материја у њиховим ћелијама. Како се зове ова карактеристика?

11. Коју од следећих карактеристика немају сви живи организми:

исхрана дисање респирација кретање осетљивост
фотосинтеза екскреција раст и развој

Објасни свој одговор.

12. Правилно повежи појмове у колони А са онима у колони Б.

А	Б
1. сунцокрет	а) Земљина гравитација
2. ласта	б) притисак
3. мимоза	в) додир
4. корен	г) светлост
5. бочна линија код рибе	д) Земљино магнетно поље

13. Објасни кретање животиња и опиши улогу скелетног и мишићног система у кретању.

14. Правилно повежи колоне А, Б и В у вези са кретањем датих животиња.

А	Б	В
медуза	пливање	
пчела	пузање	вода
зец	летење	ваздух
риба	плутање	копно
морска звезда	ходање/трчање	

15. Дисање је тихо сагоревање хранљивих материја. Напиши овај исказ као текстуалну једначину.

_____ + _____ ⟶ _____+_____

16. У табели упореди начин дисања и органе за дисање пастрмке, жабе, лептира и човека.

17. Опишите стоме и објасните:

а) Зашто су биљкама потребне такве структуре?
б) На којим биљним органима се налазе?
в) На којој страни листа се чешће налазе стоме?
г) Да ли постоје биљни органи који не формирају стоме и зашто?
д) Који гасови се размењују кроз њих и када?

18. Биљка сама ствара храну у процесу фотосинтезе.

а) Које су супстанце потребне за покретање процеса фотосинтезе?
б) Која је улога сунчеве светлости?
в) У којој ћелијској структури се одвија фотосинтеза?
г) Који су производи фотосинтезе?
д) Шта се дешава са вишком хране (шећером) који се производи, у којим органима и у ком облику је присутан?
ђ) Како се зову организми који сами производе храну?

19. Разгледај слику и објасни.



а) Који организми у ланцу исхране су аутотрофни, а који хетеротрофни?
б) Зашто се биљке називају произвођачи, а животиње конзументи?

в) Према начину исхране, којој групи припада скакавац, којој змија, а којој гљива?

20. **Лети, када је температура висока, човек губи велику количину воде путем _____. Део воде у бубрезима се враћа назад у крв да би се спречила дехидрација. Размисли, одговори и објасни своје одговоре.**

а) Колико ће се урина излучити из бубрега – мало или много?

б) Какав ће бити урин: разблажен или концентрован?

в) Када се излучује већа количина урина, зими или лети?

21. **Шта је представљено на слици?**



Пратите путању и одговорите на следећа питања:

а) Где се налазе рецептори укуса?

б) Ко преноси надражај до мозга?

в) Зашто је потребно да се пренесе надражај до мозга?

г) Ко враћа одговор на надражај?

д) Зашто су сва чула повезана са нервним системом?

22. **Неке животиње имају специфична чула. Подсетите се и одговорите како се слепи мишеви, рибе и птице крећу?**

а) Слепи мишеви имају закржљао вид, али су ноћне животиње и активнији су ноћу. Како се могу кретати у мраку и зашто су активнији ноћу него дању?

б) Објасните како рибе знају када им се неко приближава.

в) У прошлости су поруке преносили голубови писмоноше. Како су голубови знали како да се врате одакле су послати?

23. **Одговори на постављене задатке. Затим одговори са којом биолошком карактеристиком ћеш их повезати.**

а) Сваких 20 минута, из једне се производе две бактерије. Израчунајте колико ће се бактерија произвести за 6 сати.

За 6 сати, произвешће се _____ бактерија.

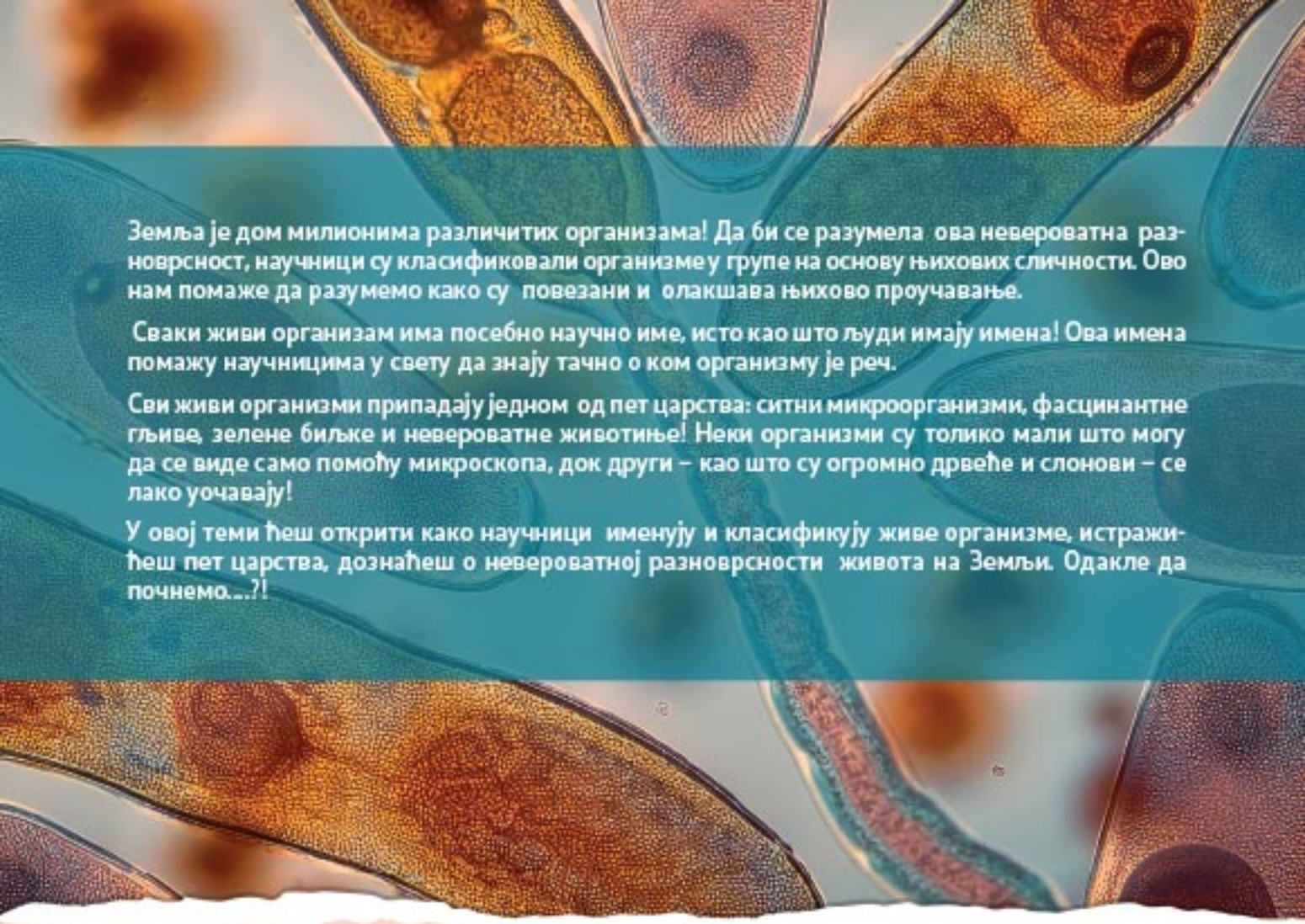
б) Лео је желео да сазна колико је стара трешња у његовом дворишту. Претпоставља се да се дебло дрвета задебља за око 1,5 цм годишње. Стога је Лео узео мерну траку и измерио обим (периметар) најдебљег дела дебла. Био је 45 цм. Сходно томе, Лео је израчунао да је његова трешња стара око _____ година.

ТЕМА 3:

КЛАСИФИКАЦИЈА ОРГАНИЗАМА

- Именовање живих организама
- Пет царства живих организама
- Микроорганизми
- Царство биљака
- Царство животиња





Земља је дом милионима различитих организама! Да би се разумела ова невероватна разноврсност, научници су класификовали организме у групе на основу њихових сличности. Ово нам помаже да разумемо како су повезани и олакшава њихово проучавање.

Сваки живи организам има посебно научно име, исто као што људи имају имена! Ова имена помажу научницима у свету да знају тачно о ком организму је реч.

Сви живи организми припадају једном од пет царства: ситни микроорганизми, фасцинантне гљиве, зелене биљке и невероватне животиње! Неки организми су толико мали што могу да се виде само помоћу микроскопа, док други – као што су огромно дрвеће и слонови – се лако уочавају!

У овој теми ћеш открити како научници именују и класификују живе организме, истражићеш пет царства, дознаћеш о невероватној разноврсности живота на Земљи. Одакле да почнемо...?!

Већ знаш да:

- ✓ Живи организми се групишу у веће и мање групе на основу одређене заједничке особине.
- ✓ Најчешће болести код људи изазивају микроорганизми – бактерије или вируси.
- ✓ Биљке могу да се групишу у две веће групе – безсемене (на пример: мховина и папрат) и семене биљке (на пример: пасуљ, грашак, сочиво, бор, храст, буква и сл.).
- ✓ Животиње могу да се групишу у две веће групе – бескичмењаци и кичмењаци.
- ✓ У бескичмењаке спадају црви, морске звезде, пужеви, инсекти итд.
- ✓ Група кичмењака се састоји од неколико мањих група: рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари.

Научићеш да:

- ▶ класификујеш живе организме у свим таксономским категоријама према научној класификацији и да употребљаваш кључеве идентификације за груписање организама;
- ▶ групишеш живе организме у пет царства;
- ▶ идентификујеш представнике вируса, бактерија, протозоа, алги и гљива и да описујеш улогу микроорганизама у производњи хране, као разграђивача и као изазивача болести;
- ▶ именујеш и описујеш најважније групе биљака и животиња према научној класификацији преко типичних представника из царства биљака и царства животиња;
- ▶ повезујеш сложеност органа и органских система са еволуционим развојем организама.

3.1 Именовање живих организама

Појмови – систематика/таксономија, Карл Лине, двојно називље, царство, тип, класа, ред, фамилија, род, врста, дихотомни кључ

Уводни задатак

Прошетај кроз школско двориште. Открij и запиши по десет организама који живе тамо. Затим направи табелу и групиши живе организме. На који начин ћеш то учинити? На колико група си поделио организме? Шта је било кључно приликом твог груписања организама?

Научна дисциплина која се бави именовањем и класификацијом живих организама назива се **систематика** или **таксономија**. Систематика класификује живе организмеу групе према одређеним критеријумима и доказима, као на пример: сличности и разлике према спољашном изгледу, анатомска грађа, фосилни остаци, ћелије и сл. У новије време, развојем генетике, као важан доказ за груписање врсти се користе анализе генетског материјала.

Помоћу класификације може да се прати еволуциони развитак живих организама од простијих (једноставних) према сложенијим облицима.



Карл Лине, 1707 – 1778 г.

Научници су одувек покушавали да направе систем који ће на једноставан и прегледан начин груписати живе организме. Аристотел (384 – 322 пр.н.е.) је био међу првима, групишући их према њиховим спољашним карактеристикама и средини у којој су живели на: неживу природу (минерале), биљке, животиње и човека. Животиње је поделио на две велике групе: животиње са и без крви, која се подудара са савременом поделом на кичмењаке и бескичмењаке. Такође је, груписао животиње према животној средини у којој живе (ваздух, вода и копно/земља), према начину развитка (од јаја или живорођених) и начину кретања (летење, пливање, ходање). Груписање живих организама, према Аристотелу, се разликује од данашње научне класификације, али се задржало чак до XVIII века.

Значјни допринос у класификацији и начину именовања организама дао је шведски природонаучник **Карл Лине** у 1735 години. Он је предложио **двојно називље (биномна номенклатура)** живих организама. Према овом систему, сваки организам се именује научним именом који се састоји од две речи. Прва реч се односи на име на род и пише се великом словом. Друга реч је

Име врсте	Латинско име врсте	Значење латинског имена (род и врста)
рис	*Lynx balcanicus*	рис балкански
мува	*Musca domestica*	мува домаћа
хидра	*Hydra viridissima*	хидра најзеленија
бор	*Pinus sylvestris*	бор планински

Пример двојног називља организама

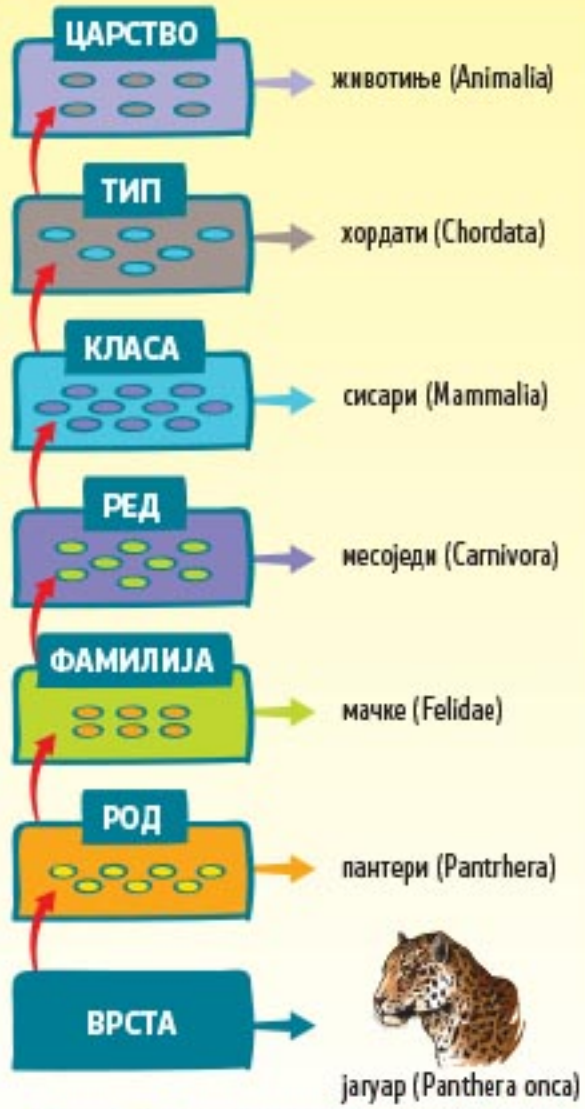
име врсте (најчешће придев) и пише се малим словом.

Научна имена живих организама најчешће имају латинско порекло и пишу се искошено. На пример, латинско име човека је *Homo sapiens*. Он је груписан у роду *Homo* (човек), а име врсте је *sapiens* (мудар, разуман, паметан).

Савремена класификација се базира на ону уводну класификацију Карла Линеа и има седам главних таксономских категорија. Организми са сличном грађом су груписани у исту групу која је названа **врста**. Више врста са сличним карактеристикама су уједињени у већу групу названу род, а родови у **фамилију**. Фамилије са сличним карактеристикама се групишу у **ред**, а редови у **класе**. Сличне класе се групишу у **типове**, а типови у **царство**.

Врста је најмања таксономска категорија. Организми припадају истој врсти ако могу успешно да се размножавају међусобно и да дају плодно потомство . Ова дефиниција још увек није прихваћена од стране неких научника. Као што сви људи нису исти, тако и организми у оквиру једне врсте нису идентични. Разлике у оквиру једне врсте се називају варијације.

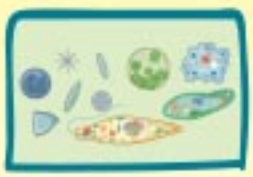
Са друге стране, највећа таксономска категорија је царство. Сви живи организми су смештени у пет царства.



Хијерархија таксономских категорија према биномној номенклатури јагуара



Царство бактерија – монера



Царство праживотиња и алги – протиста



Царство гљива



Царство биљака



Царство животиња

Пет царства живих организама

Кључеви за идентификацију

Уводни задатак

Шетањем у шуми сигурно си приметио много печурака. Знаш да су неке печурке отровне, а неке се једу. Како ћеш открити које су печурке јестиве? Како научници идентификују организме? Да ли су апликације за идентификовање или фотографије на интернету веродостојни докази за идентификацију живих организама?

За класификацију организама у систематици се користе **кључеви за идентификацију**. Они представљају алатку за идентификацију непознатих организама. Кључеви се састоје од серија питања за карактеристике организама који се идентификује.

Дихотомни кључеви су алатка која нам помаже да идентификујемо организме на основу њихових спољашних карактеристика. Реч „дихотомно" значи „подељено на два дела". То значи да су на свако постављено питање понуђена два супротна избора за неку карактеристику. Према карактеристикама организма којег идентификујемо, бирамо један од два понуђена одговора, које нас води до следећег питања све док не дођемо до одговора. Тако се, са сваким кораком елиминише значајни број могућих организама.

Овакав начин идентификације је сигуран зато што нас води да приметимо специфичне карактеристике које има организам. За одређивање таксономске категорије врста користе се детаљнији кључеви за идентификацију.

Дихотомни кључеви су обично приказани у следећем формату.



Пример за дихотомни кључ

Кључеви за идентификацију са исказима (тврдња) су слични са дихотомним кључевима, али су другачије организовани и не захватају много простора приликом записивања. Кључеви са тврдњом се састоје од кратких реченица (тврдња) за неку карактеристику организма и

груписани су у нумерисане парове а и б. На крају сваке тврдње следи број који води до другог пара тврдње.

Претходни дихотомни кључ може да се представи као кључ за идентификацију са исказима (тврдња) на следећи начин.

1 а. Има крзно ..... лисица
б. Нема крзно ..... иди на 2

2 а. Има перје ..... птица
б. Нема перје ..... иди на 3

3 а. Има суву кожу ..... корњача
б. Има влажну кожу ..... иди на 4

4 а. Кожа прекривена крљуштима ..... риба
б. Глатка кожа ..... жаба

Кораци за израду дихотомних кључева

Да покушамо да направимо дихотомни кључ за организме на слици.



Корак 1: Треба да групишемо животиње на слици у две групе.

Питање: Да ли животиње имају четири ноге?

Одговарањем „да", једној групи ће припасти крава и гуштер, а одговарањем „не", делфин и пингвин.

Корак 2: Разгледамо прву групу животиња – краву и гуштера, па поново постављамо питање којим би их раздвојили.

Питање: Да ли хране младунце млеком?

Одговор „да" води до краве, а одговор „не" води до гуштера.

Корак 3: Разгледај другу групу организама и допиши дихотомни кључ у свесци.



Активност – Таксономске категорије

Састави слагалицу за класификацију једне биљке и једне животиње у свим таксономским категоријама! Таксономске категорије треба да буду написане на тракама са различитом бојом и различитом дужином. Најдужа трака је са појмом царство, а најкраћа са појмом врста. Приликом спајања трака једне изнад друге, од врсте до царства, треба да се добије обрнути троугао.



Размишљај научно

Откривена је нова врста живог организма који личи на рибу, плива уз помоћ пераја и дише на шкрге, али његов генетски материјал показује сличности са мекушцима (октоподи). Како ћеш класификовати нови организам? Да ли ћеш га сместити у групу риба, мекушаца или ћеш предложити нову групу? Објасни твој одговор!

Провери знање

1. Каква научна дисциплина је систематика?
2. Које доказе користе научници за правилну класификацију организама?
3. Какав допринос има Карл Лине за развој ове науке?
4. Шта подразумеваш под термином „двојно називље“ живих организама?
5. Подреди таксономске категорије од најмање до највеће!
6. Како биолози дефинишу таксономску категоријску врсту?
7. Шта су кључеви за идентификацију?
8. Изради кључ за идентификацију за следеће животиње!



Истражи

Истражи о Карлу Линеу и двојном називљу живих организама! Које познате врсте је описао овај научник? Резултате истраживања подели са друговима из разреда!

Занимљива биологија

Кљунар је откривен у Аустралији крајем од 18 века. Имао је карактеристике различитих животињских група: кљун и прсте са пловном кожицом као патка, кожу са длакама и тело како видра, а младунци су се развијали јајима и сисали млеко. На почетку, научници су били збуњени зато што нису знали у коју групу да га сместе. Ипак, према научним доказима, кљунара су сместили у класу сисара. Он је редак представник сисара који се развија из јаја.



3.2 Пет царства живих организама

Појмови – Царство бактерија – монера, Царство праживотиња и алги – протиста, Царство гљива, Царство биљака, Царство животиња

Уводни задатак

Дате врсте живих организама групиши у 5 група. Шта ти је помогло да их групишеш? Да ли ти је било тешко да групишеш амебу, парамецијум и квасац?



Сви живи организми су груписани у пет царстава: Царство бактерија – монера, Царство праживотиња и алги – протиста, Царство гљива, Царство биљака и Царство животиња. Подела организама у одређеном царству је направљена на основу одређених карактеристика:

- Од колико ћелија је изграђено тело: једне или више ћелија?
- Да ли ћелије имају језгро?
- Како се хране: аутотрофно или хетеротрофно?
- Да ли се крећу или су прчвршћени за тло?



Живи организми су смештени у једно од пет царстава

Царство бактерија – монера

У овом царству су смештене бактерије и модро-зелене алге. Ови организми су једноћелијски организми, без језгра и других издвојених ћелијских структура. Могу да буду аутотрофне и хетеротрофне. Неке бактерије се крећу помоћу трепљи и бичева.



Представници монера

Царство праживотиња и алги – протиста

Сви представници овога царства су еукариотски организми (са организираним језгром). Већина од њих су једноћелијске врсте, као што су: парамецијум, амеба, еуглена, а неки су једноћелијски организми – алге. Кретање је различито, део од праживотиња је непокретно, а део се креће псеудоподијеама, трепљама и бичевима. Неки од њих су аутотрофне, а друге хетеротрофне.

Царство гљива

Претставници гљива су једноћелијски и многоћелијски еукариотски организми. Зид ћелије је изграђен од хитина. Оне су причвршћени за подлогу на којој расту. Гљиве не могу саме да стварају храну и оне су хетеротрофни организми. Овом царству припадју квасци, буђи и печурке.

Царство биљака

Ово царство сачињавају вишећелијски еукариотски аутотрофни организми који вршае фотосинтезу. Зид ћелија се состоји од целулозе. Воде причвршћен начин живота. Ту припадају маховине, папрати, голосемене и скривеносемене биљке.

Царство животиња

То су вишећелијски еукариотски хетеророфни организми. Немају зид ћелије. Већина се креће активно, а само мали део се причврсти за подлогу. Ово је велика група у коју припадају бескичмењаци (сунђери, жаруље, мекушци, глисте, чланконошци и бодљокошци) и кичмењаци (рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари).



Представници протиста



Представници гљива



Представници биљака



Представници животиња

Активност – Мисаона мапа

Креирај мисаону мапу за пет царства живих организама и дискутујте са ученицима о усложњавању живих организама од простијих ка сложенијим!



Размишљај научно

Слузаве буђи су раније биле класификоване царству гљива. Оне показују сличности са протиститима и са гљивама јер имају имаат уникатни животни циклус. Када су услови повољни, слузава буђ је изграђена од јединачних ћелија које се крећу амебовидно.У недостатку хране, ћелије се спајају и формирају велику вишећелијску масу која се креће као целина. Да ли је у овом случају класификација пет царства добра или треба да се промени? Како би изгледао нови систем класификације?



Провери знање

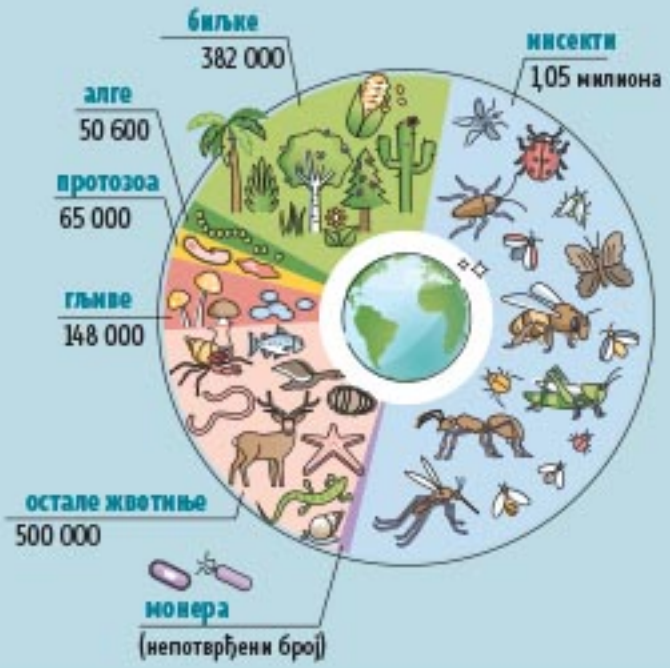
1. Наброј по једног представника сваког царства.
2. Наведи разлике између царства монера и протиста?
3. Које сличности показују представници Царства гљива са биљкама?
4. Које карактеристике имају представници Царства биљака?
5. Којем царству припада непознати организам који има једну ћелију са језгром, креће се помоћу трепљи и храни се хетеротрофно? Објасни твој одговор!

Истражи

Изабери једно царство и замисли да су сви живи организми тога царства нестали. Анализирај могуће последице на друге организме и животну средину.

Занимљива биологија

На слици су представљена царства према броју откриених/описаних врсти. Царство животиња броји више од 1,5 милиона познатих врсти, од којих око 1 милион отпада на инсекте.



3.3 Микроорганизми

Појмови – бактерије, квасци, патогени

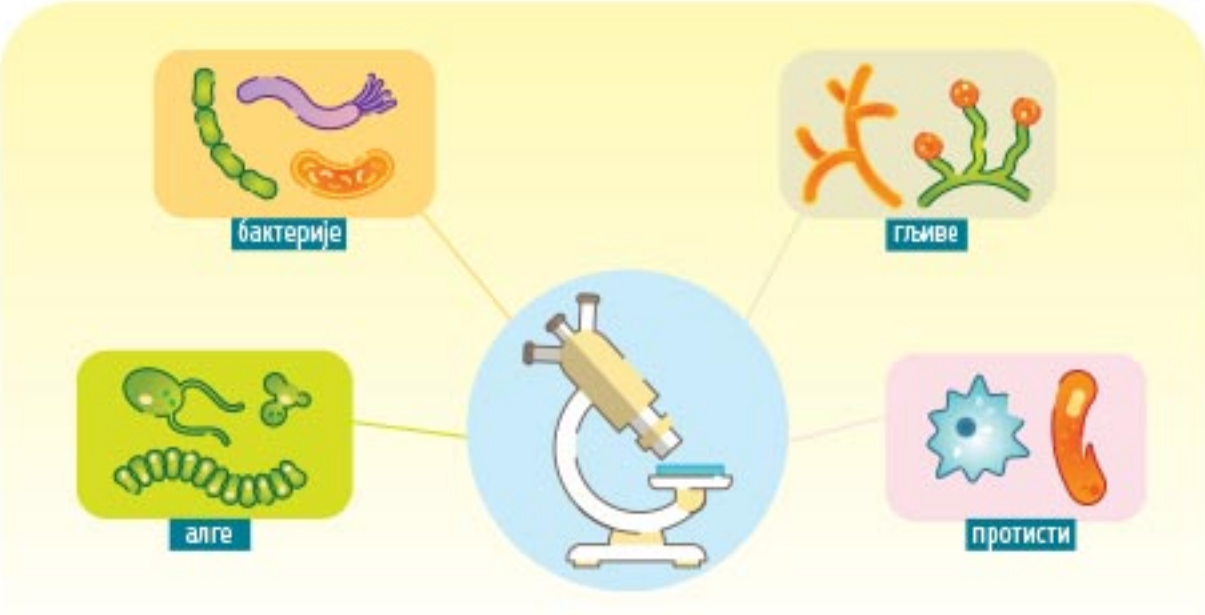
Уводни задатак

На лист хартије оловком нацртај тачку.
Шта мислиш, колико бактерија могу да стану у ту тачку?
Тачка је хиљадама пута већа од бактерије. Онда, како можемо да видимо бактерије?

Микроорганизми су живи организми који се налазе свуда око нас. Има их у ваздуху, води и земљи. Доприносе кружењеу материја у природи и побољшавају плодност земље. Неки од њих су ограничени на специфична места живљења и много су осећајни на промене у животној средини. Многе врсте микроорганизама живе природно у нашем телу, посебно у нашем дигестивеном систему, где помажу варењу хране.

Микроорганизми су много мали и зато не можемо да их видимо „голим оком". Откривањем микроскопа, ови живи организми су постали видљиви и пробудили су велики интерес код научника за њихово проучавање. Реч „micro" у преводу значи „мали", па одатле долази и њихово име – микроорганизми или микроби. Понекад, неке врсте микроорганизама се толико много размножавају, стварају колоне и могу да се виде голим оком.

Наука која што се бави проучувањем микроорганизама назива се микробиологија. Неки микроорганизми учествују у процесу производње хране као сир, јогурт, хлеб, вино и сл. Други,опет, производе антибиотике. Микроорганизми који изазивају обољења називају се **патогени микроорганизми**. Одређене врсте микроорганизама учествују у разграђивању органских материја, па често изазивају поквареност хране.



Микрорганизми као алге, бактерије, гљиве и протисти су видљиви само под микроскопом

Микроорганизми су смештени у прва три царства: монери, протисти и гљиве.

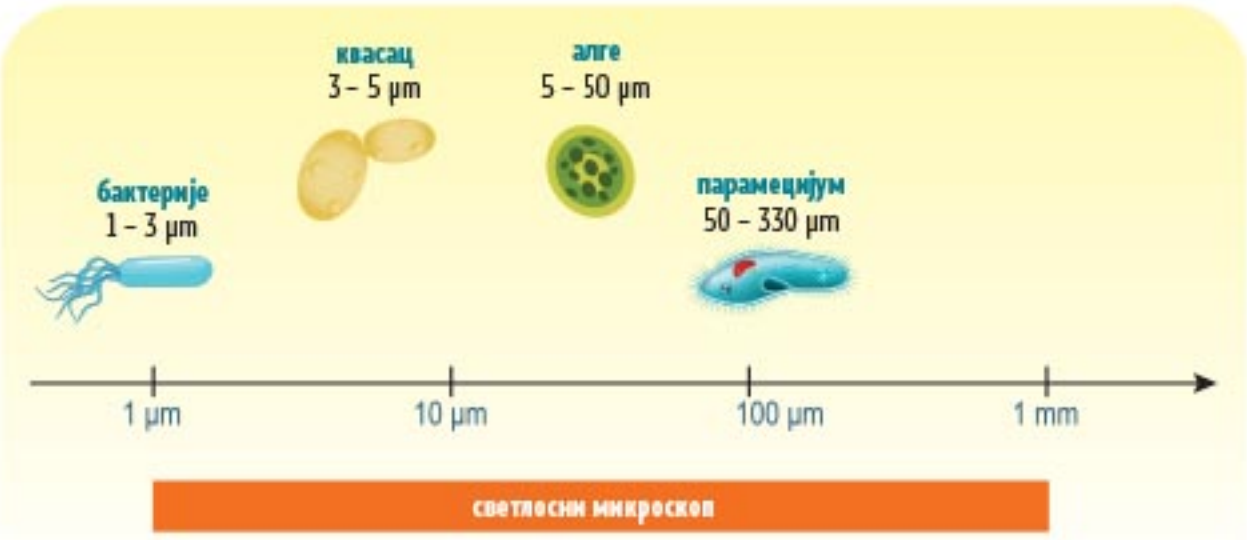
Група	Карактеристике	Примери
Царство монера	једноћелијски организми без језгра	бактерије, модро-зелене алге
Царство протиста	једноћелијски организми са језгром	амебе, трепље, праживотиње, бичари
Царство гљива	имају споре и конце који служе за исхрану назване хифе	квасац, буђ

Микроорганизми обухватају представнике смештене у три царства

Величина микроорганизама

Величину микроорганизама тешко можемо да замислимо, јер су они много мали у поређењу са свим оним што гледамо свакодневно. Да би били видљиви испод светлећег микроскопа, микроорганизми треба да буду величине од око 1-3 μm. Али, већина микроорганизма имају мање димензије, као на пример вируси (20-30 нанометра) и зато они могу да се виде електронским микроскопом.

Бактерије имају мање димензје које се крећу од 0,2 – 8 μm, квасци око 3 – 6 μm, док величина протозоита је од 10 – 500 μm. Због лакше визуализације, ако замислимо да су протозоити величине слона, онда би бактерије биле величине пса у поређењу са слоном .



Димензије микроорганизама

Као свуда, тако и у групи микроорганизама има изузетака. На пример једна врста бактерије (*Thiomargarita magnifica*) недавно описане може да постигне дужину од 10 mm.

Облик микроорганизама

Бактерије могу да имају најразличитији облик: округли, штапићаст, спирални, облик пасуља. Могу да имају бичеве. Протозои, такође, могу да се нађу у неколко облика – неправилни (променљиви), округли, издужени и сл. Са друге стране, микроскопске гљиве – **квасци**, претежно имају округласт или елипсовидни облик.

Активност – Како можемо да видимо микроорганизме „голим оком“

Потребно: Петријеве посуде, желатин, агар, топла вода, стерилни шапић.

Направи хранљиву подлогу од желатина или агара у Петријевим посудама. Посуда и подлога треба да буду стерилне (без микроорганизама). Стерилним штапићем узми материјал са разних површина (са пода, са површине клупе, са мобилног телефона, са дугмића тастатуре) и стави преко хранљиве подлоге. Затвори Петријеву посуду и постави је наопако на безбедно место 3 до 5 дана.

Након истека времена треба да приметиш раст на микроорганизама на подлози. Кругови који су длакасти и личе на паучину су колоније гљи. Колоније бактерија су мање и имају глатке ивице.



Размишљај научно

Зашто микроорганизми имаају различити облик и величину? Објасни!

Провери знање

1. Где све могу да се нађу микроорганизми?
2. Шта подразумеваш под појмом микроорганизам?
3. Каква наука је микробиологија?
4. Који су најчешћи облици карактеристични за бактеријске ћелије?
5. Ком царству припадају микрорганизми?
6. Које микрорганизме рачунамо за патогене?
7. Наведи два примера корисних својства микроорганизама.

Истражи

Колико различитих микроорганизама има на слици.
Како си то утврдио?



Занимљива биологија

На следећем линку (https://learn. genetics.utah.edu/content/cells/ scale/) су приказане величине и дијаметар различитих ћелија. Пронађи микроорганизме. Упореди величину зрна кафе со оном на амеби или на бактерији.

3.4 Вируси – на граници између живог и неживог

Појмови – вируси, болест, заштита од вирусних инфекција

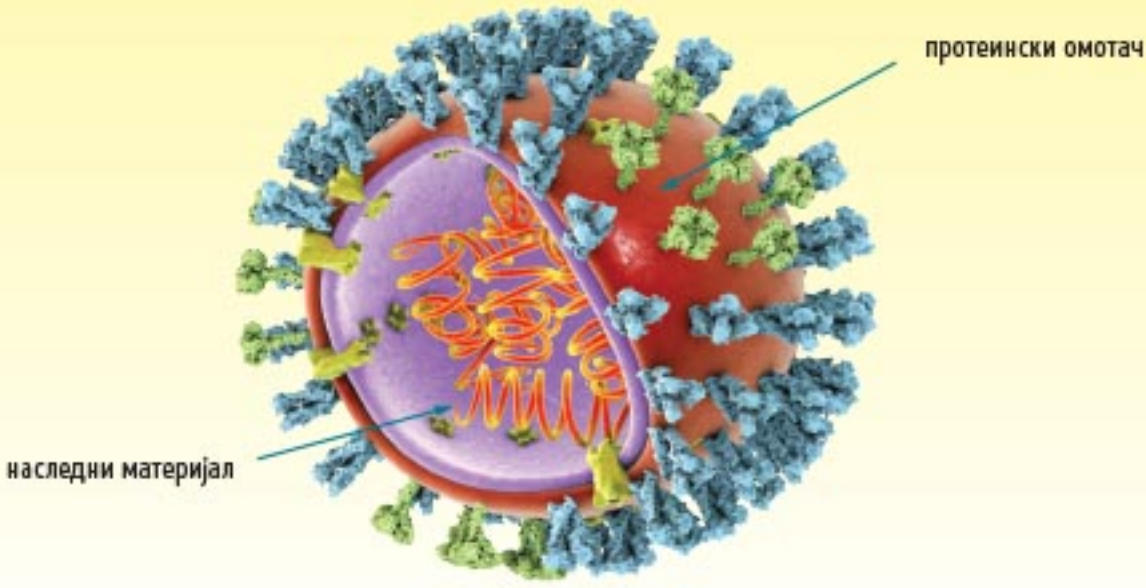
Уводни задатак

Покушај да набројиш неке вирусе. Шта знаш о њима? Да ли си био заражен вирусом?

Вируси су откривени пред крај XIX века, од стране руског научника Дмитрија Ивановског. Они представљају нећелијске облике , па зато нису груписани у ниједно царство. Имају широку распрострањеност на Земљи, а најчешће изазивају заразне болести. Стварају штетне супстанце зване токсини (отрови) који оштећују ћелије и разболе заражени организам. Само име „вирус" значи отров или токсин.

Вирусне честице имају различиту грађу, облик и величину. Имају веома мале димензије (15 – 300 нанометра), па зато не могу да се посматрају на светлосном, него само на електронском микроскопу са великим увеличавањем.

Споља, вирусне честице имају протеински омотач који је специфичан за различите врсте вируса. У њој је смештен њихов наследни (генетски) материјал. Он је округлог или спиралног облика, изграђен од једног молекула на којем су поређани гени. Наследни материјал носи целу генетску информацију неопходну за стварање протеина/токсина дате врсте вируса.

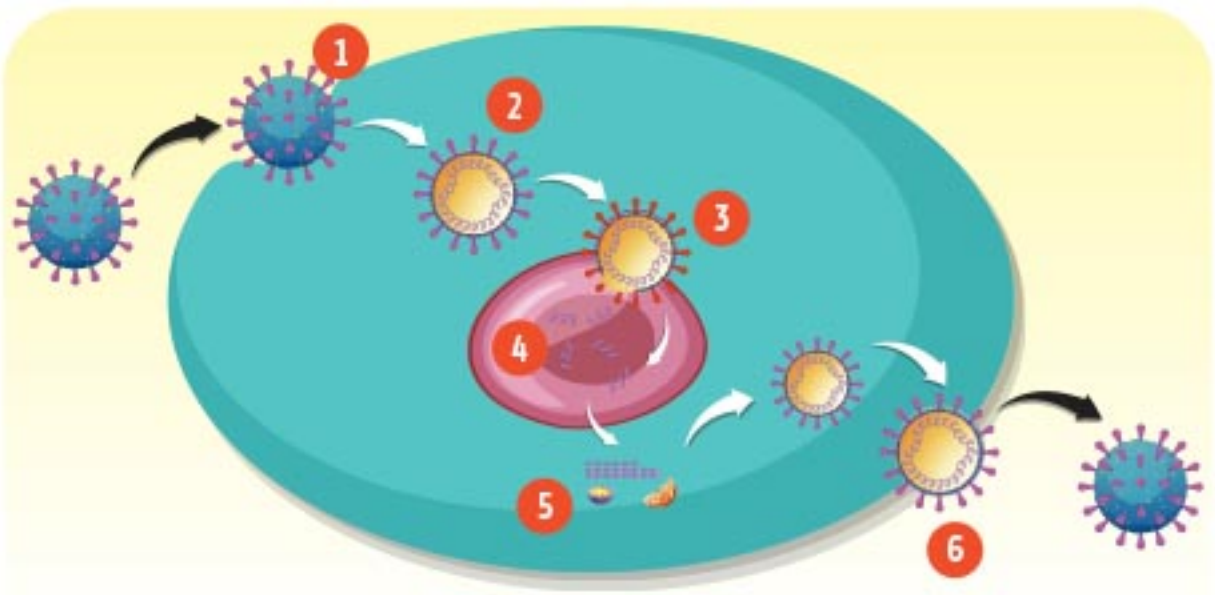


Грађа вирусне честице

Вируси не могу сами да стварају протеине и самостално да се размножавају. Наследни материјал вируса је са ванъске стране живе ћелије неактиван, а активира се након уласка вируса у ћелију коју називамо ћелија домаћин. Зато се каже да су вируси нешто између живог и неживог.

Размножавање вируса

Размножавање вируса је повезано за ћелију домаћина, јер они сами немају механизам за умножавање (копирање) наследног материјала. Када се једна ћелија инфицира (нападне) вирусом дешавају се следеће реакције:



1. Вирус се причврсти за ћелију домаћина.
2. Вирус улази у ћелију.
3. Вирус ослобађа свој генетски материјал.
4. Умножавање генетског материјала вируса.
5. Према упутствима дела вирусног генетског материјала, ћелија домаћин ствара протеине за омотач вируса. Умножени генетски материјал се уграђује у новостворене протеинске омотаче. На тај начин се стварају нове вирусне честице које испуњавају ћелију домаћина.
6. Вирусне честице излазе из ћелије домаћина и нападају друге ћелије. У овом процесу уништавају ћелију домаћина.

Врсте вируса и болести које вируси проузрокују

Постоје различите врсте вируса који су способни да инфицирају животињске, биљне и ћелије човека. Најбоље су проучени они вируси који изазивају различите **болести** код човека. Поред вируса обичне прехладе, различити вируси могу да изазову грип, мале богиње, велике/овчије богиње, заушке, рубеолу, дечју парализу, беснило, итд.

Свака врста вируса напада тачно одређене врсте ћелија у телу. На пример, вирус обичне прехладе напада ћелије на унутрашњој површини носа, у јетри човека се развија вирус хепатитис (који изазива болест жутицу), а вирус беснила напада нервне ћелије.

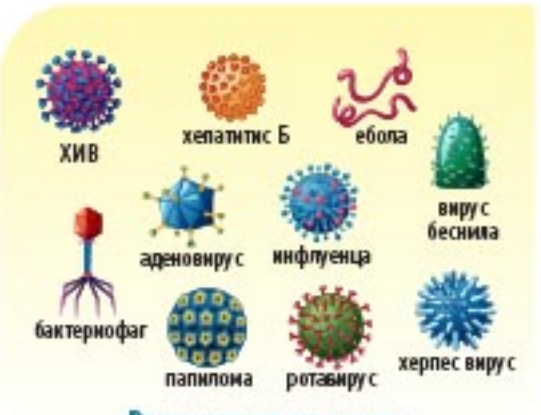
Један од најпознатијих вируса у последњој декади је коронавирус који изазива болест ковид-19. Зараза са овим вирусом је добила пандемијске размере у периоду од 2019 и 2020 године. Вирус ХИВ изазива обољење сиду, који се карактерише са умањеним или уништеним имунитетом оболелог. ХПВ вирус је најчешћи изазивач рака на грлу материце.

Велики број вируса који нападају систем за дисање код човека може да инфицира и животиње. Код биљака вируси изазивају инфекције на листовима и другим органима. Најбоље проучени вирус код биљака је изазивач мозаичне болести код дувана. Постоје вируси који имају способност да улазе и да се размножавају у бактеријама (бактериофаге).

Још увек нису откривени лекови за уништавање вируса. Постоје само вакцине које побољшавају одбрану организма и омогућују да се лакше превазиђе болест.

Најбоља **заштита од вирусних инфекција** је да се преузме превенција за настанак заразе. То може да се постигне:

- вакцинацијом.
- избегавањем блиског контакта са болесним/зараженим вирусом.
- редовним одржавањем хигијене – прање руку топлом водом и сапуном и/или средством за дезинфекцију.
- избегавањем додира очију, уста, носа и грицкање ноктију.
- правилном исхраном, уносом свеже хране богате витаминима и минералима.
- редовним вежбањем, али и одмором и спавањем.



Различите врсте вируса

Активност – Животни циклус вируса

Нацртај дијаграм/шему животног циклуса једне вирусне честице и опиши је.

Од пластелина, глине, алуминијумске фолије или рециклованих материјала, изради модел ХИВ вируса или вируса ковид-19. Истражи о вирусу који си моделирао, опиши га и упознај другове из разреда са болешћу коју вирус изазива!



Размишљај научно

Како би изгледао свет ако вируси целосно исчезну са наше планете? Да ли би њихово исчезавање имало позитивне или негативне последице? Објасни!

Провери знање

1. Зашто вируси не могу да се рачунају за живе организме?
2. Шта подразумеваш под појмом токсин?
3. Опиши општу грађу вируса.
4. Како се размножују вируси?
5. Наброј неке болести и вирусе који их проузрокују.
6. Шта може да се предуземе да би се спречила зараза неким вирусом?

Истражи

Изабери једно вирусно обољење и истражи о симптомима болести, како се преноси и који вирус га проузрокује.

Занимљива биологија

Научници из Сибира су открили древне вирусе заробљене у вечитом леду (пермафрост). Неки од њих су били стари око 48 000 година. Због климатских промена и леда, ово може бити нова претња за човечанство.

3.5 Царство бактерија – монера

Појмови – бактерије, болест, симптом, салмонела, млечно-киселинске бактерије

Уводни задатак

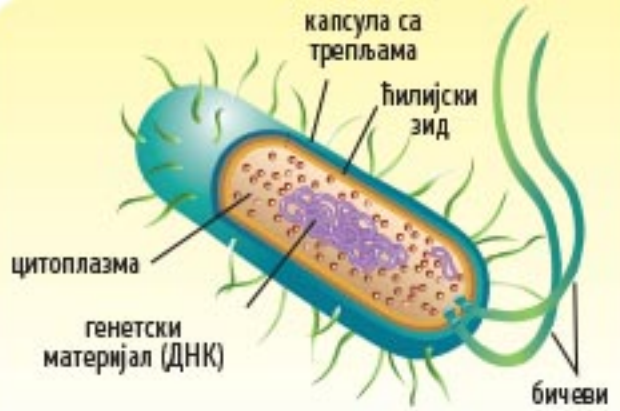
Да ли је тачно да свака бактерија изазива болест? На шта те асоцира појам бактерија? Да ли су све бактерије штетне? Знаш ли неку корисну бактерију?

Представници Царства монера су једноћелијски прокариотски организми који немају формирано језгро, али имају наследни материјал. Најстарији фосили припадају овом царству, па се рачуна да су они прве врсте организама који се развијају на некој голој површини.

Овом царству припадају **бактерије** које су са космополитским ширењем. Срећу се и на местима где други живи организми не могу да опстану: врели термални извори, морске дубине, слане мочваре и др. У крајње неповољним условима могу да преживе у облику спора.

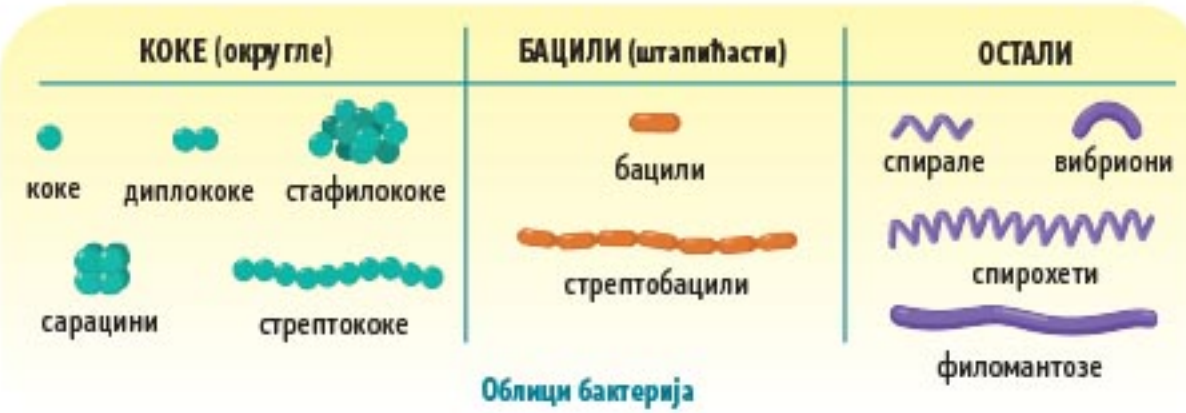
Изграђени су од типичних прокариотских ћелија са зидом ћелије, ћелијском мембраном и цитоплазмом у којој се налази ДНК молекула на којој се налазе гени.

Бактеријске ћелије могу да се нађу појединечно или повезане међусобно колонијама. Према облику, бактерије могу да буду: округле (коке), штапићи (бацили), гроздасте, спиралне, ланчасте, са обликом искривљеног штапића (вибриони).



Грађа бактеријске ћелије

Бактерије се размножавају бесполно простом деобом, геометријском прогресијом. То значи да се једна бактерија дели на две, две нове бактерије формирају четири, четири осам итд. У повољнијим условима бактерије могу да се деле на сваких 20-30 минута. Зато се њихов број повећава за много кратак временски период. Ако услови у средини у којој се налазе постану неповољни и има мањка хране, неке врсте бактерија стварају споре.



Облици бактерија

У облику спора бактерије могу да преживе дуго времена. Чим се врате повољни услови за живот, бактерије излазе из спора.

Начин исхране бактерија може да буде:

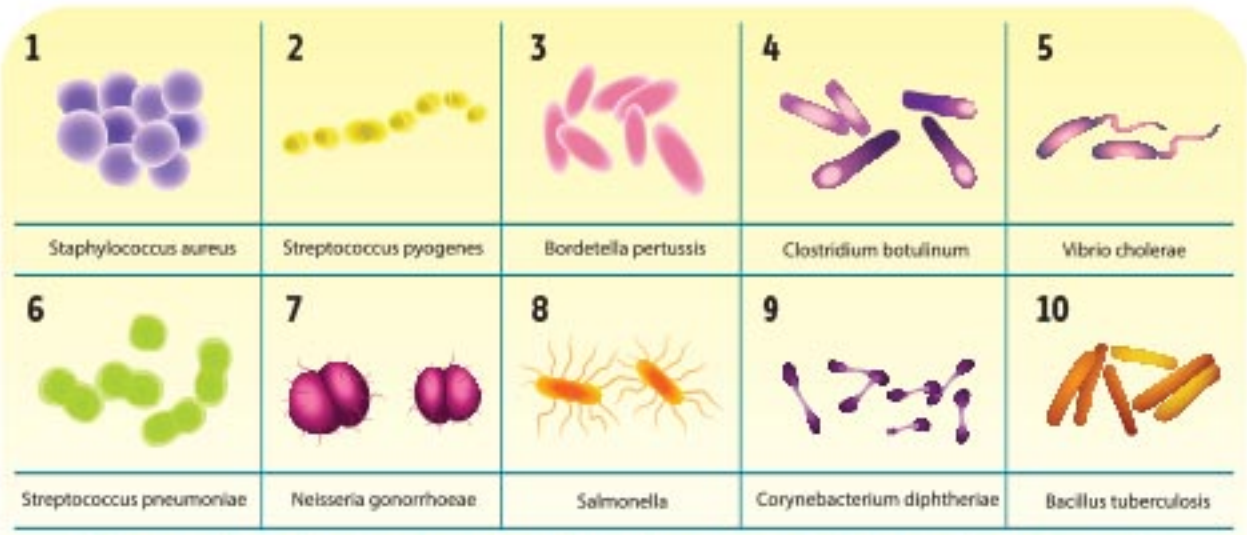
а) аутотрофни – сами синтетишу органске материје,

б) хетеротрофни:

- сапрофитски – хране се остацима органских материја (храна или мртвим организмима) које разграђују до воде и минералних соли.
- паразитски – хране се органским материјама живих организама, при чему наносе штету домаћину.

Бактерије су подељене на патогене бактерије и корисне бактерије. Патогене бактерије изазивају **болести**. Једна од најпознатијих патогених бактерија је **салмонела** коју сусрећемо у зараженој храни: слатким производима, сладоледу, мајонезу, јајима, месу и др. Може да изазове инфекцију дигестивног система и озбиљне **симптоме** тровања: болови у стомаку, повраћање, проливи, грозница итд.

Друге болести изазване бактеријама су колера, тифус, туберкулоза, тетанус, дифтерија, пнеумонија, сифилис, гонореја, гангрена, шарлах и др. За лечење болести изазваним бактеријама користе се **антибиотици**.



Патогене бактерије изазивачи инфекција дисајних путева – 1 и 2, велика (црна, магарећа кашљица) – 3, тровање (ботулизам) – 4, колера – 5, пнеумонија – 6, гонореја – 7, тровање салмонелом – 8, дифтерија – 9, туберкулоза – 10

Корисне бактерије не изазивају болести већ учествују у разграђивању органских материја у природи, циклус угљеника и азота, а помажу и у кружењу материја и енергије у природи. У организму и на кожи људи живе корисне бактерије које штите организмам од штетних бактерија. Када се лечимо антибиотицима, паралелно морамо да уносимо и корисне бактерије за дебело црево које се означавају као пробиотици. Неке бактерије синтетишу неке витамине (витамин К), користе се у производњи сирћета , ацетона, млечне киселине, антибиотика и др. Такође, налазе примену у биотехнологији, у третману отпадних вода итд.

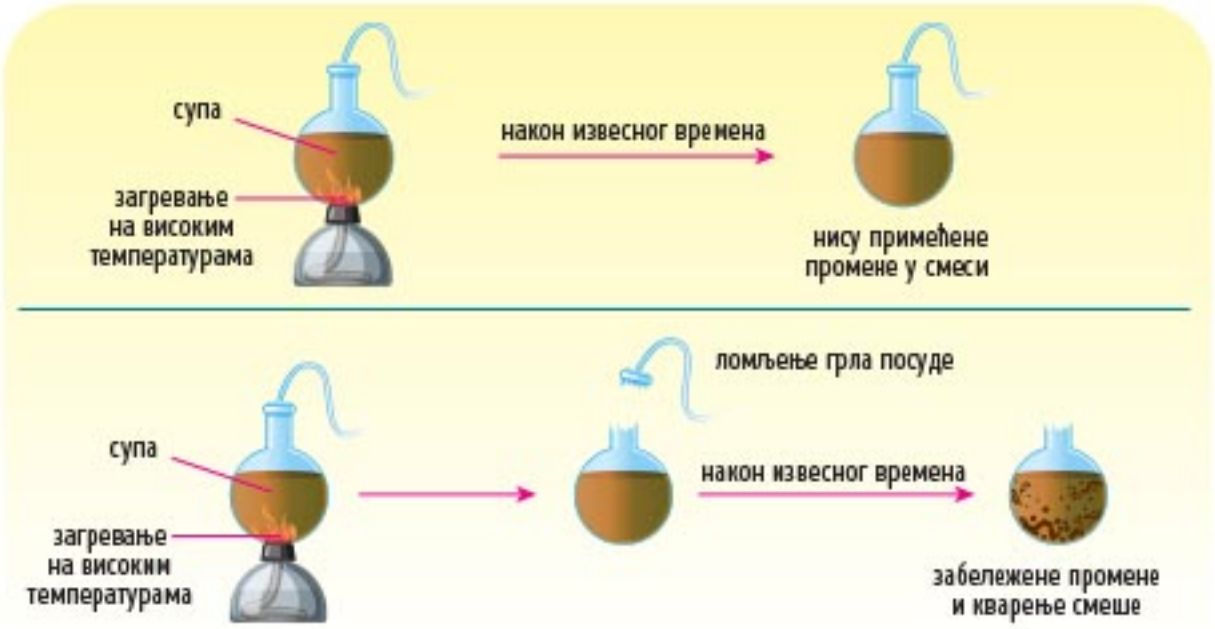
За производњу киселог млека или јогурта се употребљавају **млечно-киселинске бактерије**. Оне користе шећер у млеку и претварају га у млечну киселину, која даје киселкаст укус. Уједно, млечна киселина недозвољава да се други микроорганизми размножавају у киселом млеку или јогурту, што омогућава да ови продукти трају дуже.

Луј Пастер



Луј Пастер (1822-1895) је био француски микробиолог и хемичар који је дао велики допринос развитку микробиологије. Зато је назван „оцем микробиологије". Његови савременици су веровали у теорију спонтане генерације која је подразумевала да организми могу спонтано да настану од неживе материје. Пастер је сматрао да је теорија погрешна. Његова истраживања су водила према идеји да свуда око нас постоје организми који нису видљиви голим оком и да њиховим размножавањем делују на то да се храна поквари.

Да би то доказао извео је експеримент у којем је употребио 2 колбе са смешом хранљивих материја (супа) које је загревао на високој температури са циљем да уништи све живе организме у њој. Пажљиво је загревао грло колби и излио га у танку цев у облику слова S да не би могло ништа да уђе у њу. У првој колби са изливеним грлом смеша се није покварила. Грло друге колбе је разбио и у тој колби се смеша покварила. Из експеримента је да нешто у ваздуху квари храну у колби када је она изложена ваздуху.



Пастерова истраживања су допринела развоју Герминативне теорије, која предвиђа да су микроорганизми узроци многих болести код човека и животиња.

Луј Пастер је заслужан за откривање метода за заштиу продуката, који је у његову част назван пастеризација. Метод обухвата третирање продуката на високој температури, који не смањује квалитет хране. У свакодневном животу овај процес најчшће повезујемо са пастеризованим млеком. Приликом пастеризације, обично млеко се загрева на 72 °C за време од 15 – 16 секунди, а затим се хлади на 4 °C. При томе се уништувају микроорга низми који могу да изазову кварење млека. Овај метод се користи и данас.

Луј Пастер је дао велики допринос и развоју медицине преко откривања вакцина против беснила и антракса.

Активност – Припрема киселог млека или јогурта

Потребно: пластична посуда, млеко, јогурт, pH-траке или pH-метар, кашика

У малу чисту, пластичну посуду, стави „слатко" млеко. Помоћу pH- метра или папирног индикатора за pH, измери и запиши вредност pH млека. у посуду стави 1 кашику киселог млека или јогурта и стави посуду на топло место. Следећег дана отвори посуду и посматрај промену агрегатног стања млека. Поново измери и запиши pH-вредност добијеног киселог млека.

Забелешка: Вредност pH „слатког" млека треба да буде око 6,7, а киселог млека око 4,5.

Шта можеш закључити из овог експеримента?

Активност – Које се млеко највише квари?

Потребно: млеко у праху , пастеризовано млеко, млеко третирано на веома високој температури (млеко за кафу са ознаком UHT)

Примерке млека остави на собној температури неколико дана, а пре и после завршавања експеримента запиши боју, изглед, мирис и киселост примерака. О добијеним резултатима дискутуј са другим ученицима.



Размишљај научно

Неке бактерије могу да постану отпорне на антибиотике. Шта ће се десити ако све бактерије постану отпорне на антибиотике? Како би то утицало на здравље људи? Да ли увек када смо болесни треба да пијемо антибиотике?

Провери знање

1. Опиши грађу бактерија?
2. Како се хране бактерије?
3. Наброј неколико болести изазваних бактеријама.
4. Да ли има лекова за уништавање патогених бактерија?
5. Какву улогу играју бактерије у природи?
6. За шта се користе бактерије у свакодневном животу?
7. Шта ћеш преузети да се млеко не би покварило?
8. Које врсте микроорганизама се користе приликом производње киселог млека или јогурта?
9. Како се мења pH-вредност млека када се оно претвара у кисело млеко?

Истражи

Истражи на интернету о твом омиљеном сиру и изради пано са илустрацијом начина његове производње! Презентуј пано и дискутуј са друговима из разреда о резултатима твог истраживања!

Занимљива биологија

- Процењује се да у људском телу има више од 100 трилиона бактерија, од којих су највише смештене на кожи и у дигестивном систему.
- Неке бактерије могу да преживе у васиони (као *Deinococcus radiodurans*), а неке могу да „глођу" метал или пластику (као *Ideonella sakainensis*).

3.6 Царство праживотиња и алги – протисти

Појмови – праживотиње, зелене алге, златно-жуте алге, дијатомејске алге, смеђе алге, црвене алге

Уводни задатак

Разгледај две тегле. У првој је вода из чесме, а у другој вода из мочваре.

Да ли има живих организама у води из тегле 1? Шта би могли да нађемо у води из мочваре у тегли 2?

Направи микроскопски препарат из мочварске воде и нацртај то што ћеш видети испод микроскопа!

Да ли си претпоставио да у једној капи воде из мочваре има толико много живих организама?



Протисти су једноставни еукариотски организми којима припадају праживотиње и алге.

Праживотиње

Праживотиње су много стара група живих организама које су постојале још пре појаве биљака, животиња и гљива. Хране се хетеротрофно као животиње, па су зато и назване једноћелијске „животиње" или **протозои**.

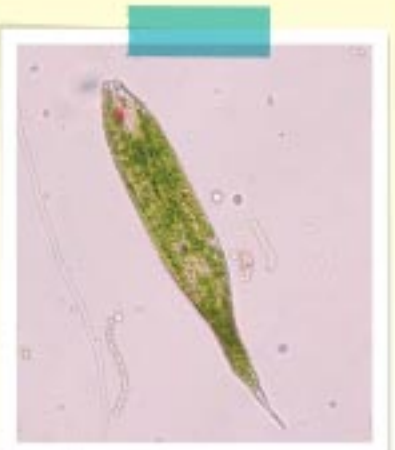
Могу да поседују ћелијску мембрану, језгро, цитоплазму, хлоропласте и друге органеле карактеристичне за еукариотске ћелије. Крећу се помоћу бичева или трепљи, а неки стварају псеудоподије (лажне ножице).

Амебе су једноћелијски организми које се крећу пуштањем продужетака као лажних ножица које се називају псеудоподије. Размножавају се бесполоно простом деобом. Најпознатији представник је дизентеријска амеба, која је паразит у цревима човека. Овом амебом људи се заразе приликом консумирања непраног воћа и поврћа, приликом јела нечистим рукама или пићем загађене воде.

Еуглени су једноћелијски организми вретенастог облика тела и једним бичем за кретање. У цитоплазми имају језгро, хлоропласте, црвено очно петно или стигму која реагује на светлосне надражаје и вакуолу која регулише количину воде у ћелији. У присуству светлости, еуглени се хране аутотрофно, а у одсуству светлости хране се хетеротрофно. Сусрећу се у слатким и сланим водама и представљају биоиндикаторе



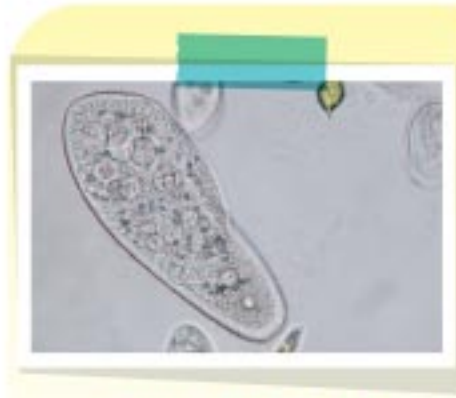
Дизентерична амеба са псеудоподима



Еуглена са видљивим очним петном и бичем

квалитета воде. Размножавају се бесполно са уздужном деобом тела. Зелена еуглена највише успева у водама са великом количином органских материја.

Парамецијум (папучица) живи у мочварама и другим слатким, стајаћим водама. Креће се помоћу трепљи које су распоређене по целој површини тела. Храну уносе преко удубљења са стране тела, т.з. челичних уста и челичног грла. У цитоплазми око хране се формира мехур за варење хране, познатим под именом хранилачка вакуола. У средини ћелије је велико и мало језгро. Велико језгро учествује у процесима дисања, кретања и исхране, а мало у размножавању. Парамецијум се размножава бесполно попречном простом деобом.



Парамецијум виђен под микроскопом

Алге

Алге су аутотрофни протисти које могу бити једноћелијске или вишећелијске. Живе у воденој средини. Тело вишећелијских алги нема оформљена ткива и органе. Алге су подељене на неколико великих група од којих су најзначајније зелене, златно-жуте, смеђе, црвене, дијатомејске и друге.

Зелене алге су главни произвођачи кисеоника у атмосфери. Садрже хлорофил и врше фотосинтезу. Најпознатији представник зелених слатководних алги је кончасто-разграната алга – хара. По свом изгледу много подсећа на праву биљку. Срећемо је и у Охридском Језеру.



Зелене алге на обали



Хара – зелена слатководна алга

Представници **смеђих алги** су многоћелијски организми који живе у сланим водама. Познате су по садржинама много корисних материја и употребљавају се као храна или зачини. Садрже велику количину алгине киселине која има широку примену у прехрамбеној, текстилној индустрији и др.



Смеђа алга

У групи **златно-жутих алги** припадају **дијатомејске алге**. Оне су једноћелијске алге које живе на влажним местима и у води, на чврстој подлози. Остаци изумрлих дијатомејских алги падају на дно мора и током времена од њих се стварају дебеле наслаге (дијатомејска земља). Овакав материјал се користи за производњу средстава за полирање, топлотну изолацију, пасте за зубе, а у прошлости се користио и за производњу динамита.

Црвене алге су многоћелијски организми који живе претежно у топлим морима, а само неке врсте и у слатким водама. Црвена боја алги се дужи присуству пигмената (фикобилини) који им омогућују да врше фотосинтезу и на већим дубинама. Црвене алге стварају различите органске материје и калцијум. Ове алге се употребљавају у исхрани, за производњу агра, као инсектицид, у фармацији и друго.



Слатководни дијатомеји



Црвене алге

Активност – Посматрање протиста под микроскопом

Посматрај под микроскоп готове или природне микроскопске препарате да би се упознао са представницима протиста. То што посматраш нацртај у свеску, а затим дискутуј са другим ученицима о сличностима и разликама у њиховој грађи.



Алге посматране микроскопом



Размишљај научно

Еуглена се храни аутотрофно и хетеротрофно. Служи као биоиндикатор квалитета воде у којој живи. Како промене квалитета воде утичу на способност еуглена да врши фотосинтезу? Да ли присуство еуглена у води указује да је квалитет воде добар?

Провери знање

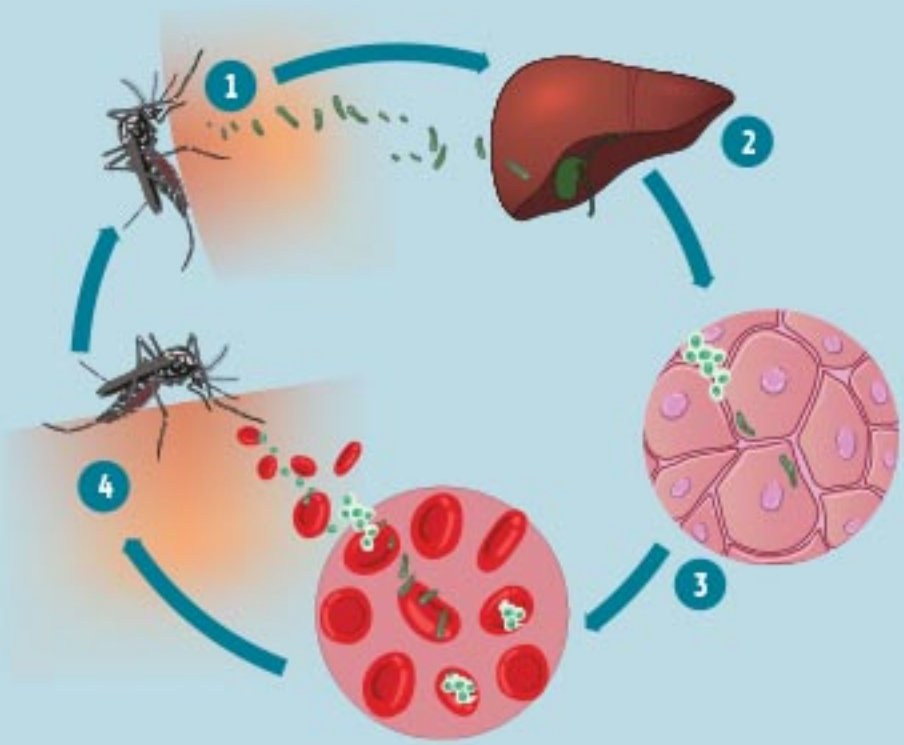
1. Који организми припадају Царству протиста?
2. Наброј неке представнике протозоита.
3. Како се размножавају протозоити?
4. Које карактеристике показује еуглена?
5. Како се крећу амебе, еуглени и парамецијум?
6. Како су подељене алге?
7. Какву примену имају алге?

Истражи

Истражи грађу, разноврсност, распрострањеност и значај дијатомејских алги у животној средини (природа).

Занимљива биологија

Плазмодијум је праживотиња која је изазивала болест маларију. Има много сложени животни циклус при чему мења два домаћина. Човек може да се зарази плазмодијумом путем уједа зараженог маларичног комарца (1). Када паразити уђу у људско тело, упућују се према јетри, где могу некада остати у мировању чак годину дана (2). Када паразити сазре, напуштају јетру и инфицирају црвене крвне ћелије (3). Ово је период када људи обично развијају симптоме маларије као што је грозница праћена високом температуром и знојењем. Ако незаражени комарац уједе човека у овом периоду циклуса, он ће се заразити са плазмодијумима (4) и моћи ће приликом уједања да их пренесе и на друге људе.



3.7 Царство гљива

Појмови – гљиве, квасци, буђ, пеницилин, антибиотик

Уводни задатак

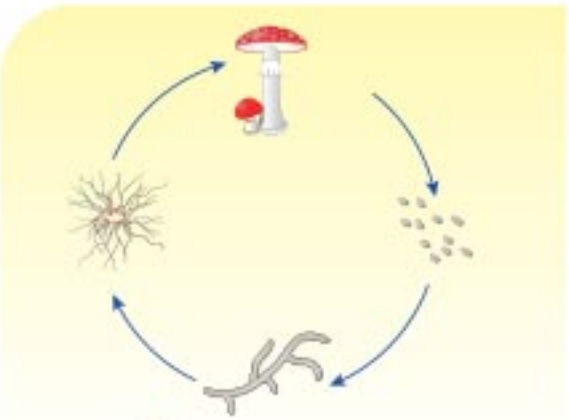
Стави на хартију мало сувог квасца и посматрај га лупом.

Дали је суви квасац жив? Да ли се креће?

Затим стави квасац у чашу са млаком водом и причекај док се квасац не активира. Шта примећујеш у чаши? Да ли је квасац „оживео"?

Гљиве су хетеротрофни еукариотски организми. У прошлости су били класификовани као биљке, али су данас они смештени у посебном царству. Имају карактеристике које их повезују и са биљкама и са животињама.

Тело гљива је изграђено од дугих испреплетених танких нити називаних хифе. Хифе имају ћелијски зид изграђен од хитина, ћелијске мембране, цитоплазме и језгра, али немају хлоропласте. Они не могу сами да створе храну, па зато се хране готовом органском храном (хетеротрофно).



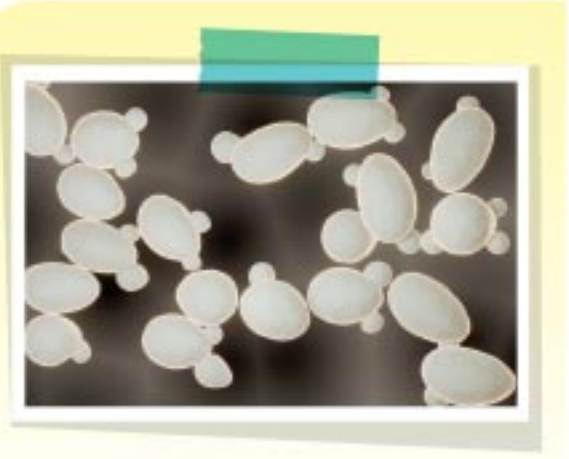
Животни циклус гљиве

Гљивице се углавном размножавају бесполно спорама. Када се спора нађе на месту са повољним условима за раст, долази до њеног клијања и из ње излази танак конац назван хифа. Хифа апсорбује хранљиве материје из околине. Тако хифа расте при чему се ствара велики број нових хифа које формирају велику структуру која се назива мицелијум. Од мицелијума, током времена, израста плодно тело гљиве, које називамо печурка.

Квасци

Квасци су једноћелијске гљиве округлог облика. Они не стварају хифе. Размножавају се пупљењем. На почетку, је нова јединка закачена за родитељску ћелију и назива се пупољак. Овој групи припадају вински квасац који се користи у производњи вина и пивски или пекарски квасац који налазе примену у производњи пива, у пекарској индустрији и фармацији због високе садржине Б витамина.

Хлеб се прави мешањем брашна, воде, квасца, од чега се добија сиво-бела маса која се назива тесто. У тесту, ћелије квасеца дишу и испуштају мехуриће угљен диоксида од кога тесто нарасте. Када



Коришћење квасца у производњи хлеба

се мехурићи са угљен диоксидом загреју, они се шире, па се зато тесто чува на топлом месту да би порасло. Оптимална температура на којој се размножава квасац је око 36 °C. Затим, се посуда са тестом ставља у рерну да се испече. У току печења, на месту угљен диоксида остају празни мехурићи које чини хлеб шупљивим и сунђерастим.



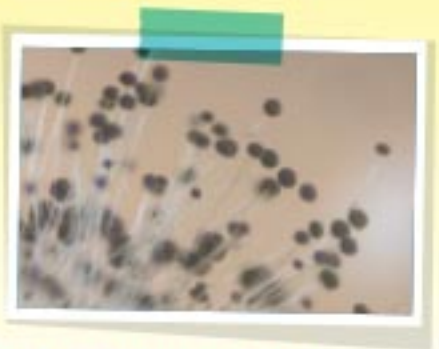
Користење квасец во производството на леб

Буђ

Буђи су гљиве које формирају хифе кроз хранљиву подлогу. Размножавају се спорама које се лако преносе кроз ваздух. Најчешће расту на топлом, у влажним и тамним срединама. Неке врсте су корисне. На пример, од буђи се добија пеницилијум од којег се добија **антибиотик пеницилин** којим се успешно лече бактеријске инфекције. Други могу да буду токсични и да изазову алергије или плућне болести као што је црна буђ која расте на хлебу. Буђи имају важну улогу у разграђивању органске материје у природи.



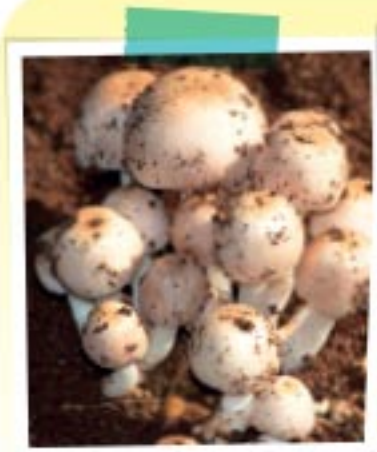
Црна буђ на хранљивој подлози



Хлебна буђ под микроскопом – видљиве су танке кончасте хифе и црна округла плодна тела испуњена спорама

Печурке

Печурке су макроскопске гљиве изграђене од мицелијума и плодног тела. Мицелијум се налази под земљом и преко њега печурке апсорбују органске материје и воду из околине. Плодно тело је изнад земље и има облик кишобрана са дршком. Подсећају на биљке због њиховог причвршћеног начина живота. Живе на местима богатим органским материјама зато што се хране сапрофитски (хетеротрофно). Богате су протеинима, па се зато многе од њих користе у исхрани.



Шампињони



Лисичарка



Вргањ



Буковача



Јајара

Печурке могу да буду јестиве и отровне. Најпознатије јестиве печурке су шампињони, лисичарка, вргањ, буковача, јајара и др.

Отровне печурке садрже хемијске супстанце које изазивају тровање организма, а могу да доведу и до смрти. У природи могу да се препознају по томе што имају непријатан мирис, а када се расеку, унутрашњост им помодри или позелени. Зато печурке не смеју да се сакупљају и једу ако их добро не разликујемо. Неке врсте су толико сличне међусобно, што чак и добри познавачи печурака могу да погреше у њиховом препознавању. Најотровнија печурка је аманита која може да се препозна по кишобрану црвене боје и белим тачкама на њему.



Отровна печурка – аманита (мухара)

Активност – Утицај температуре на развитак буђи

Потребно: две кришке хлеба, две пластичне кесице са зипом, вода

Узми два парчета хлеба, накваси их са мало воде и стави у две пластичне кесе. Једно парче хлеба остави на собној температури, а друго парче хлеба, стави у фрижидер. Остави их тако неколко дана. Шта може да се примети након неколико дана? Шта можеш закључити из изведеног експеримента?

Активност – Посматрање квасаца

Потребно: чашица, 50 mL воде, квасац, шећер, пипета, предметно и покривно стакло

У малу чашицу стави 50 mL млаке воде, половину кашичице квасца и исто толико шећера. Промешај и сачекај око 15 минута да се активира квасац. Када почну да се појављују мехурићи у смеши и да се повећава њена запремина, пипетом узми од течности и направи микроскопски препарат. То што ћеш видети под микроскопом, нацртај у свесци.

Активност – Посматрање спора гљива

Под микроскопом посматрајте споре гљива, на пример, шампињона. Узми шешир печурке, откини дршку и, са откинутим делом надоле, стави шешир на бели лист папира. Покриј га стаклом и остави га тако 6-12 сати. Након протека времена, приметићеш отисак спора на листу. Узми мало материјала са спорама, направи микроскопски препарат и посматрај споре под микроскопом. При томе направи скицу посматраног материјала. Ако си у могућности, посматрај споре других врста гљива (нпр. буковаче, лисичарке, вргања) и разговарај о разликама које уочаваш.

Активност – Размножавање квасца на различитој температури

Потребно: три прозирне чаше, вода, суви квасац, шећер, лењир

У три чаше стави по 100 mL воде са различитом температуром (на пр: у првој чаши воду са температуром од 15 °C, у другој чаши воду са температуром од 25 °C и у трећој чаши воду са температуром од 35 °C). У све три чаше додај по 5 g сувог квасца и 10 g шећера. Остави експеримент 15 минута да би се активирао квасац. Након истека 15 минута, лењиром измери висину пене која ће се појавити изнад течности у чашама. Шта можеш да закључиш из изведеног истраживања?



Размишљај научно

Зошто се гљиве класификују посебно од биљака? Која је битна разлика између њих?

Провери знање

1. Какви су организми гљиве?
2. Шта су хифе и како су грађене?
3. Опиши квасце.
4. Какву улогу игра квасац у процесу припреме хлеба?
5. Наброј једног корисног и једног штетног представника буђи!
6. Какво је значење пеницилина за медицину и здравље људи и животиња?
7. Наброј неке јестиве врсте печурака.
8. Који су неки видљиви знаци да је нека печурка отровна?

Истражи

Истражи о Александру Флемингу и о његовом значају у откривању пеницилина. Направи презентацију и подели је са друговима из разреда.

Занимљива биологија

Замисли да шеташ ноћу у шуми, а уместо светиљке, светле светлеће гљиве. Ово није научна фантастика. Ова гљива која светли у мраку живи у Бразилу и ноћу може да имитира зелену светлост. Та се појава назива биолуминисценција и слична је оној од светиљке. Сматра се да на овај начин гљиве привлаче инсекте да би расејали њене споре.



3.8 Царство биљака – биљни органи

Појмови – корен, стабло, лист, цвет ,плод , семе

Уводни задатак

Разгледај једну саксијску биљку или посматрај биљке у школском дворишту. Од којих органа су изграђене биљке? Какву улогу имају корен и стабло?

У којем делу биљка ствара храну?

Царство биљака обухвата еукариотске, вишећелијске, аутотрофне организме који сами стварају храну процесом фотосинтезе. Ту припада око 380 000 врсте биљака, од најмањих као што је водено брашно (Wolffia) величине око 0,3 – 0,6 mm и тежином мањом од 1 mg, до биљака огромних димензија као на пример џиновска секвоја са висином изнад 100 m и масе од око 2000 t.

Представници царства биљака имају најразличитије особине, али поседују и неколико основних карактеристика:

- изграђени су од биљних ћелија
- хране се аутотрофно
- главни су произвођачи хране у природи
- обезбезбеђују кисеоник за дисање свих живих организама
- размножавају се бесполно и полно
- живе прчвршћени за земљу
- расту током целога живота

Неке биљке су једноставно грађене, али код цветних биљака се разликују следећи биљни органи: корен, стабло, лист, цвет, плод и семе.

Корен, стеабло и лист су органи за раст или вегетативни органи. У њима се одвијају важни процеси који омогућују биљки да расте, да се развија, храни и размножава.ст,

Корен је подземени орган који стално расте и грана се. Његова главна функција је да апсорбује воду и минералне материје из земље помоћу коренових длачица. Исто тако, корен причвршћава биљку за земљу. Код неких биљака (шаргарепа, репа, цвекла, ротквица и др.) корени су измењени и служе за чување резервне хране.е

Стабло је главни потпорни орган код биљке. Може да буде нежно, зељасто као код коприве



Вегетативни и генеративни органи код биљака



Корени измењеног облика у којима су складиране хранљиве материје

или задебљано и чврсто као код храста. Оно носи остале биљне органе (листове, цветове, плодове и семенке). Функција стабла је да држи биљку исправљено. Кроз њега се врши транспорт воде од корена до свих органа биљке. Створена храна у листовима се преко стабла пренеси до корена и до других органа. Нека стабла служе као резервоар за воду (код кактуса), а нека су се изменила и расту испод земље (подземна стабла). Подземна стабла имају функцију да складирају резервну храну (као код ђумбира, црног лука, кромпира, белог лука, празилука и др.)



Врсте измењених подземних стабла

Лист је орган биљке који показује искључиву разноврсност у односу на облик. У листу се остварују три најважнија процеса за биљку: фотосинтеза – процес у којем биљка самосталноно ствара органску храну од неорганских материја; транспирација – процес у којем биљка испушта воду у виду водене паре и дисање – процес размене гасова кисеоника и угљен диоксида.

Цвет, плод и семе су генеративни органи којим се биљке размножују.



Различити облици листова

Цвет поред чашичних и веначних листића који имају заштитну функцију, носи прашнике и тучак. То су мушки и женски делови цвета који служе за размножавање. Његова грађа је директно повезана процесима опрашивања и оплођивања. Неки цветови имају уочљиве боје, шире опојни мирис или стварају сладак сок – нектар, да би привукле инсекте који помажу опрашивање.



Грађа цвета

Много цветова се користи у фармацији за производњу лекова, чајева, затим у производњи етеричних уља и парфема.

Након оплођивања, део цвета (тачније плодни тучак) прераста у плод. **Плод** је орган у којем је смештено семе. Његов главни задатак је да заштити семе и да помогне у његовом расејавању.

Семе (семенка) је генеративни органу којем је смештена клица (ембрион) из чега се развија нова биљка. Око клице постоје хранљиве материје. Споља је семе омотано чврстим омотачем који штити клицу.



Грађа семена

Активност – Функције биљних органа

Подсети се органа код биљака и истражи њихову функцију преко спајања већ припремљених картица од стране наставника. Затим дискутуј са другим ученицима о сваком органу код биљке и функције коју извршава.

Провери знање

1. Које карактеристике су заједничке за све представнике Царства биљака?
2. Какву функцију имају вегетативни органи?
3. Какву улогу имају коренове длачице?
4. Објасни транспортну улогу стабла.
5. Какви органи су цвет, семе и плод? Објасни зашто!
6. Које су најважније функције листа?



Размишљај научно

Зошто су листови код биљака најчешће широки, танки и спљоштени? Како су ове карактеристике повезане са аутотрофним начином исхране?

Истражи

Истражи како грађа органа код биљака утиче на њихову функцију.

Занимљива биологија

Код биљака које живе у сушним пределима, стабло има улогу резервоара за воду. Таква је биљка баобаб, велико дрво које расте у Африци. У његовом стаблу се складира и до 120 000 литра воде да би могао да преживи дуге сушне периоде.



3.9 Класификација биљака – безсемене биљке

Појмови – безсемене биљке, семене биљке, маховине, папрати, споре

Уводни задатак

Разгледај слике и одговори.
Да ли све биљке имају цветове?
Каква су њихова стабла?
Какве листове имају?
Покушај да их групишеш према некој приметној карактеристици.



Класификација биљака

Према сложености грађе и према начину размножавања, представници Царства биљака су класификирани на безсемене и семене биљке.

Само име група нам говори да представници **безсеменних биљака** не стварају семе, док се семене биљке размножавају преко семена у којем је смештена клица.

С друге стране, према томе да ли је њихово семе „голо", незаштићено или је заштићено плодом, семене биљке су подељене на голосемене и скривеносемене биљке.



Безсемене биљке

У групу безсеменихбиљака припадају маховине и папрати. То су копнене биљке које немају цвет и размножавају се помоћу посебних творевина названим спорама. Живе на влажним местима и имају једноставну грађу тела.

Маховине су копнене биљке које обухватају око 12 000 врсти. Најчешће насељавају влажна места, али могу да се сретну на зидовима стена или на стаблима дрвећа. То су једноставно грађене биљке.

Маховине имају стабло на коме су смештени мали зелени листићи, али , немају прави корен. На доњем делу стабла се развијају танке кончасте израслине које служе да причврсте биљку за подлогу. Маховине немају спроводно ткиво, па зато воду могу да апсорбују преко целе површине биљке.

Маховине се размножавају бесполно спорама и полно. **Споре** су мала округла тела која се стварају у специјалној торбици са поклопцем (спорангиум) смештене на врх стабиљке. Када торбица сазри, отвара се поклопац и из ње излази велики број спора. Оне су лаке и могу бити расејене ветром кроз ваздух. Довољна им је једна кап воде (некада и само роса) да би могла из споре да израсте у нову маховину. Из исклијале споре развијају се мушке или женске јединке, које након формирања полних ћелија и оплођења, формирају нове старије јединке са торбицама спора.



Животни циклус маховине

Маховине су значајне зато што су прве биљке које насељавају неко ново станиште које је било уништено пожарима, вулканима или другим непогодама. Њихове израслине за причвршћивање испуштају слабе киселине које дробе стене и на такав начин стварају добру подлогу за раст других биљака. Она може да се примети ако нежно подигнеш маховину која расте на бетону. Уочићеш да је бетон где је расла маховина ситно раздробљен.

Папрати су безсемене копнене биљке. Имају корен који уствари представљва подземно стабло које се развија хоризонтално. Од њега надоле расту коренчићи, а нагоре се развивају листови са дршкама. У њиховим органима је развијено спроводно ткиво. Папрати, исто као и маховине, се размножавају бесполно спорама, а полно помоћу мушких и женских полних ћелија.

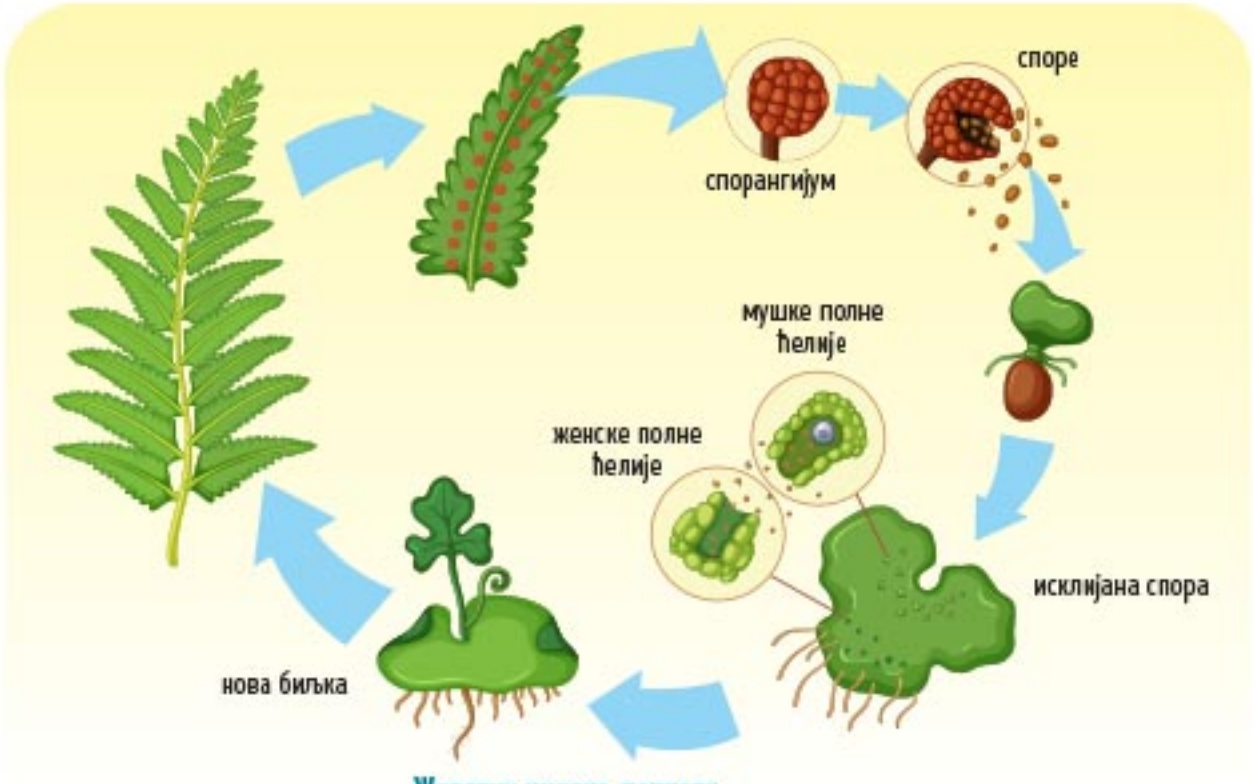
Споре се развијају у специјалним структурама (спорангијуми) смештеним са доње стране листова. Када сазре, споре се слободно разносе у ваздуху. За ницање споре потребно је присуство воде. У нашој земљи живе више од 42 различитих врста папрати. Најпознатије су слатка, орлова, мушка и женска папрат. Папрати налазе примену као храна за животиње, али и као лековите биљке.



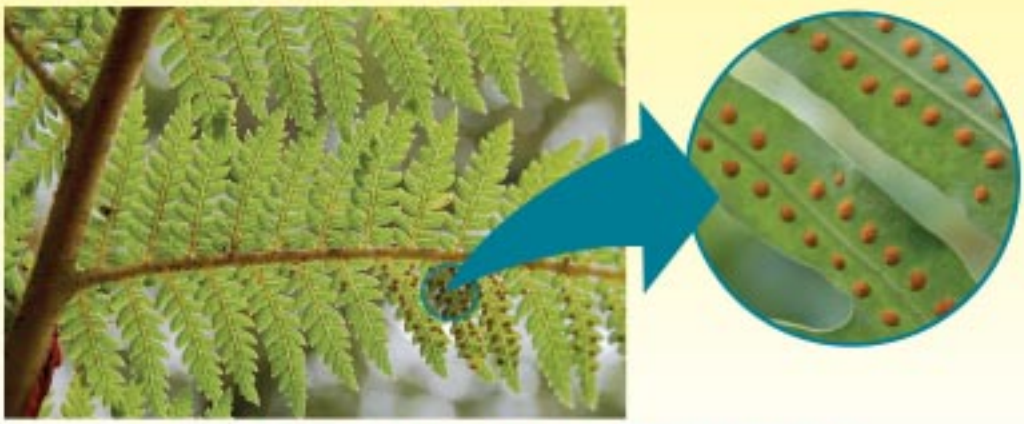
Маховина развијена на каменој подлози



Папрати имају прави корен, стабло и велике перјасте листове



Животни циклус папрати



Спорангијуми, смештени на доњој страни листова папрати

Активност – Посматрање спора код безсеменихбиљака

Посматрај торбице са спорама код безсеменихбиљака (маховине и папрати) природног или хербаризованог материјала лупом. Затим направи микроскопски препарат:

а) од листа маховине
б) од спора маховине или папрати.

То што уочиш под микроскопом, нацртај у свесци.



Размишљај научно

Маховине и папрати припадају истој групи безсеменихбиљака. Зашто маховине онда имају много мање димензије од папрати?

Провери знање

1. На које две велике групе је подељено Царство биљака?
2. Опиши грађу маховине!
3. Који орган недостаје код маховине?
4. Које су разлике између маховина и папрати?
5. Чиме се размножавају маховине и папрати?
6. Где су смештене торбице са спорама код маховина а где код папрати?

Истражи

Истражи практичну употребу маховина и папрати у свакодневном животу.

Занимљива биологија

Папрати су једне од најстаријих биљака на Земљи. Рачуна се да су живеле пре око 400 милиона година, у време када су на нашој планети живели диносауруси. У то време папрати су достизали висину од 10 до 30 метара (слично као данашње палме). На то указују фосилни остаци папрати пронађених у рудницима каменог угља.

3.10 Голосемене биљке

Појмови – семене биљке, голосемене биљке

Уводни задатак

Посматрај зимзелено дрвеће у твојој околини. Нацртај контуре стабла и крошњу дрвећа. Затим сакупи, листове и њихове шишарке. Анализирајте са друговима из разреда које су карактеристиките примерака које сте сакупили!

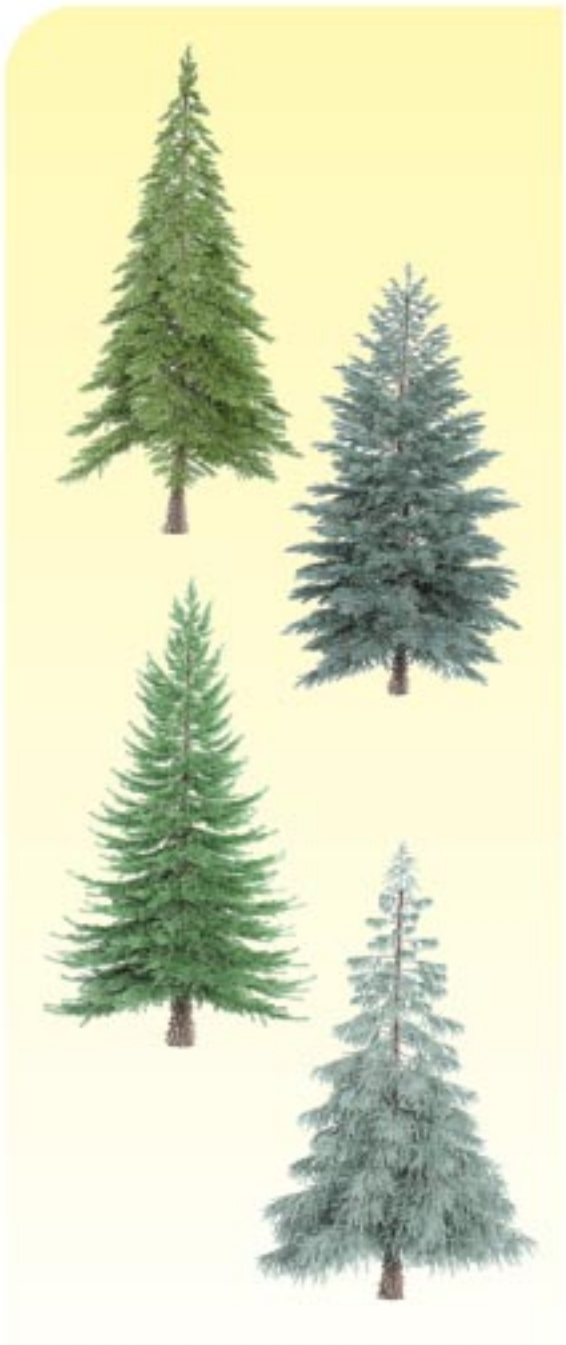
Биљке које након оплодње формирају семе називају се **семене биљке**. Исте су подељене у две велике групе: голосемене и скривеносемене биљке. Кључна разлика између две групе је у начину формирања семена.

Голосемене биљке имају голи семени зачетак који је смештен на површини плодних љуски и након оплодње се формира голо семе (без плода). Са друге стране, код скривеносемених биљака семе се формира у плоднику цвета, а након формирања плода, оно остаје скривено и заштићено у њему.

У еволутивном развоју семених биљака голосемене биљке су се развиле пре скривеносемених биљака. Овој групи припадају углавно велика вишегодишња дрвећа, а ређе и жбуње. Највећа група голосемених биљака су четинари чији је облик дрвећа у облику купе.

Листови су по облику најчешће игличасти, а ретко су љускасти, као код чемпреса. Имају тамнозелену боју, тврди су и вишегодишњи. Сваке године опадају само најстарији листови, а остали се задржавају и зими, због чега се и називају и игличасте зимзелене биљке.

Размножавају се помоћу мушких и женских шишарки. Код бора се најчешће мушке шишарке развијају у основи и средини грана, а женске на врховима са циљем да се избегне самоопрашивање. Мушке шишарке су мање, богате су су љускастим листићима, са по две кесице поленових зрна. Женске шишарке су крупније, са једном централном осом и спирално поређаним љускастим листовима. Код њих је семе смештено на плодним љускама и није заштићено плодом. Величина и облик шишарки је карактеристичан за различите врсте голосемених биљака.



Облик крошње у виду купе код јеле, смреке и бора (четинари)



Животни циклус четинара (бор)



Различити облици шишарки



Грађа зреле шишарке бора

Најпознатије групе голосеменних биљака су цикаси, гинко и четинари.

Цикаси су украсна дрећа у тропским и суптропским областима.

Род Гинко је познат по декоративном дрвећу у парковима и лековитом својству листова.

Фамилија борова (четинара), је шумско зимзелено дрвеће. Познати представници су: петоигличасти бор – молика, ендемична врста на Пелистеру, црни бор, јела, (бела јела, сребрнозелена), смрека и др. Имају примену као индустријски и грађевински материјал, а неке врсте борова имају лековита својства и њихови продукти се користе за израду препарата против респираторнх обољења.



Представник цикаса



Дрво и листови гинка



Македонски петоигласти бор (пелистерска молика) младих, зелених шишарки



Јела сребрнозелених листова



Обична смрека са шишаркама

Активност – Посматрање шишарки

Сакупи шишарке бора, смреке и јеле. Нека буду различите старости, неке младе и зелене, а друге зреле и распуцане. Са другим ученицима направите и упоредите изглед и димензије шишарки и семена код ових представника голосеменог биљака.



Разнишљај научно

Кубанска замија је жбунаста биљка која више наликје папрати, него голосеменим биљкама. Нема игличасте листове и не расте високо, али ипак спада у голосемене биљке. Зашто је групирана баш ту?

Провери знање

1. Како су подељена семена биљака?
2. Која је разлика у формирању семена код обе групе семених биљака?
3. Како се размножувају голосемене биљке?
4. Зашто се борови називају зимзеленим биљкама?
5. Како су изграђене шишарке?
6. Које су разлике између мушких и женских шишарки?
7. Који су најпознатији представници голосеменог биљака?
8. Која је најпознатија врста бора у Северној Македонији?

Истражи

Голосемене биљке имају висока стабла, али и квалитетну структуру дрвене масе. Истражи која од врсти има најквалитетније дрво и за шта се употребљава? Какву другу употребну вредност имају голосемене биљке?

Занимљива биологија

Норвешка смрека названа стари Тјико, откривена на планини у Шведској је најстарије дрво које према научнику који је открио, опстоји већ 9 550 година. Међу најстарије дрвеће се убрајају и јединке бора и кипариса.



3.11 Скривеносеменице

Појмови – скривеносеменице

Уводни задатак

Да ли све цветне биљке идентично започињу свој развој?

Посматрај како се развија биљка из луковице (пр. висибаба, бели лук или црни лук), из семена пшенице, а како из семена пасуља!

Какви су вегетативни органи који се развијају надземно?

Скривеносемене биљке су најраспрострањеније и најразноврсније групе биљака. За њих је карактеристичан генеративни орган – цвет. Главно обележје представника ове групе је то што је семе заштићено плодом.

Скрвеносеменице имају семени зачетак који се налази у тучку цвета. Након опрашивања и оплођивања, тучник се преображава у плод, а семе остаје сакривено у њему. Зато су добили име скривеносемене биљке.

Захваљујући овоме, оне су се приолагодиле свим животним срединама, углавном на копну, али има и водених врста. Имају сложено изграђено тело које им омогућава развијање и преживљавање у повољним и неповољним условима (пустиње, сува или влажна места, високопланински или низијски предели). Развијају се као дрвеће, жбуње и травнате биљке. Размножавају се вегетативно или преко семена.

Цвет је носилац генеративних органа који формирају плод и семе. Семе носи изданак (ембрион) од којег се у повољним условима може развити цела биљка.

Због многобројних разноврсних врста, скривеносеменице су подељене на редове, фамилије и родове. Ту ће се споменути само неке.

Породица ружа – дрвенасте врсте јабука, крушка, шљива, трешња, вишња, бресква, кајсија и др.

Породица главоцветних биљака – најпознатије врсте су сунцокрет, камилица, хајдучка трава, маслачак, невен, беле раде и др.

Породица махуна (лептуминозне) биљке – најпознатије су родови пасуља, грашка, сочива, соје, детелине, граора и др.



Размножавање јабуке преко семена



Грашак, соја, црвена детелина, пасуљ

Породица купуса – са многобројним врстама од т.з. крсноцветних биљака као: купус, карфиол, брокула, кељ, ротквица, уљана репа и др.

Фамилија усноцветних биљака – припада бројним зачинским и лековитим биљкама: нана, оригано, мајчина душица, жалфија, босиљак, лаванда и бројне лековите биљке.



Фамилија тиквi – са представницима диње, краставици, тиквице и др.

Фамилија кромпирових биљака – кромпир, парадајз, све врсте паприка, модар патлиџан, дуван и др.



Кромпир, парадајз, модар патлиџан, паприка и дуван су врсте исте фамилије

Породица житних биљака – пшеница, кукуруз, раж, јечам, овас, просо, пиринач и др.



Житне биљке

Пролећнице као висибаба, ђурђевак, крокус, зумбул, нарцис, лала, перуника, лук, празилук, црни лук и др., припадају у неколико фамилија цветних биљака.



Представници различитих фамилија цветних биљака

Породица орхидеја – изобилује са око 25 000 врста лепих цветова.



Расцветане орхидеје

Активност – Дигитални хербаријум

Направи дигитални хербаријум од две биљке по твом избору. Презентуј своје истраживање разреду и разговарај о разликама и сличностима са другим представницима таксономске групе!

Провери знање

1. Која је основна карактеристика биљака скривеносеменица?
2. Којој породици припада бресква и који су други представници ове породице?
3. Којој породици припада краставац и са којим другим биљкама је у сродству?
4. Каква је примена представника породица легуминозних биљака?
5. Какво је значење травнатих биљака и житарица у исхрани људи и животиња?
6. У којој породици препознајете зачинске и лековите биљке од којих се праве чајеви?
7. Која породица је богата воћкама?



Размишљај научно

При груписању врста узимају се у обзир сличности између њих. Да ли је слична грађа цвета довољна да се биљке групишу у једну таксономску категорију/групу?

Истражи

Истражи које су ретке скривеносеменице које су специфичне за територију наше земље! Да ли су заштићене врсте?

Занимљива биологија

Скривеносеменице могу да буду монокотиледони и дикотиледони.
Монокотиледоне биљке имају само један котиледон (семени листић) у семену, жиласти корен, спроводни снопови су разбацани, паралелну нерватуру листова и трочлани цвет.
Представници монокотиледона су: житне биљке, висибаба, лала, лук, црни лук и слично.
Дикотиледоне биљке имају два котиледона (два семена листића) у семену осни корен, спроводни снопови су поређани у виду прстена, жиластуа нерватуру листова и петочлани цвет.
Представници дикотиледона су: пасуљ, сочиво, грашак, боранија, краставац, парадајз, наранџа, јабука, шљива, јагода и слично.

	семе	корен	спроводни судови	лист	цвет
МОНОКОТИЛЕДОНИ	 један котиледон	 жиласт	 разбацани	 паралелна нерватура	 трочлани
ДИКОТИЛЕДОНИ	 два котиледона	 осни	 у виду прстена	 паралелна нерватура	 петочлани

3.12 Значење биљака за живот на земљи

Уводни задатак

Шта би се десило ако исчезну све биљке са наше планете?

- **Да ли би било довољно кисеоника у атмосфери?**
- **Шта ће се десити са животињама које живе на дрвећу?**
- **Чиме ће се хранити биљоједне животиње?**

Биљке имају великио значај за живот на нашој планети. Биљке:

- су главни произвођачи хране – биљке су организми који самостално производе храну. Оне директно производе храну и за све остале живе организме, што се види преко ланаца исхране. На пример, биљоједи животиње се хране биљкама и њихов опстанак је директно повезан са њима.
- ослобађају кисеоник у атмосферу – покрај тога што стварају храну у процесу фотосинтезе, испуштају кисеоник и тако прочишћују ваздух. Они се називају „плућима" наше планете.
- спречавају ерозију земље–њихови корени чврсто држе земљу где расту. Тиме не дозвољавају померање површинских слојева земље и одрона на земљишту.
- дом су многих животиња – веверице праве своја склоништа у стаблима дрвећа, птице граде своја гнезда и гаје младе, неки сисари (као што су змије, селепи мишеви и сл.) живе на њиховим гранама.
- користе се као храна – много биљака човек гаји за своје потребе. Човек гаји житарице (пшеницу, кукуруз, пиринач, овас, раж, јечам и др.), поврће (парадајз, паприке, краставце, пасуљ, грашак, сочиво, спанаћ, купус, кромпир и др.),



Житарице су основна намирница у исхрани људи и животиња



Исхрана човека изобилује воћем и поврћем

многобројно воће (јабука, бресква, трешња, вишња, шљива, кајсија, крушка и др.), а неке користе као зачине (цимет, першун, целер, пашканат, црвена паприка, бибер, оригано, шафран).

- користе се за производњу лекова – много биљака има лековита својства и користе се у фармацији за производњу лекова и чајева (нана, мајкина душица, хајдучка трава, камилица, жалфија, црни и бели слез и сл.).

Од неких биљака се производи конац (памук, коноп, лан, бамбус и др.) од којег се прави одећа, од какаа се прави чоколада, од шећерне трске и шећерне репе се производи шећер, а кафа која се прави од биљке кафе представља традиционални напитак у многим земљама. Биљке се користе и за израду парфема, козметичких препарата, природних боја, хартија, употребљавају се за просторну декорацију и друго.



Разни зачини које људи користе приликом кувања су биљног порекла



Многе биљаке се користе у фармацеутској индустрији





Одећа се израђује од природних материјала које потичу од биљака

Активност – Значење биљака

Коришћењем ИКТ алатки, изради пано или брошуру о значају биљака за све живе организме (на пример: биљке као извор хране, као извор кисеоника, за производњу лекова, у козметици и сл.). Своју израду презентуј пред друговима из разреда.



Размишљај научно

Замисли твој дан без биљака. Шта ће ти највише недостајати, а потиче од биљака? Дискутуј о негативним странама отсуства биљака у свакодневнном животу.

Провери знање

1. Објасни значење биљака као произвођача хране?
2. Зашто су биљке назване „плућима" наше планете?
3. Како биљке доприносе спречавању ерозије?
4. Наброј неке животиње које живе у крошњама дрвећа?
5. Како се групишу биљке које се користе за исхрану човека?
6. Наброј неколико предмета које користиш свакодневно, а потичу од биљака.

Истражи

Изабери једну биљку и истражи о њеним карактеристикама, порекло и њену важност за човека.

Занимљива биологија

Какао је биљка која представљва основу за производњу чоколаде.

Рачуна се да се у 2024 години произвело око 4,3 милиона тона зрна какаа, а само државе из Европе су произвеле око 4 милиона тона чоколаде.





3.13 Царство животиња

Појмови – кретање, чула, исхрана, размножавање, полни диморфизам

Уводни задатак

Погледај слику и покушај да пронађеш карактеристике које су заједничке за животиње које су представљене на њој. Запиши заједничке карактеристике у свесци!



Као што си приметио на слици, у царству животиња припада велика група организама са најразличитијим величинама, облицима и стаништима. Ипак све оне имају неколико заједничких карактеристика.

Кретање

Животиње се слободно **крећу** или су се кретале пре него што су се фиксирале за подлогу (као што је пример са коралима). Једне од најбржих животиња су сиви соко који је најбрже биће на планети, гепард који је најбржа копнена животиња, а риба сабљарка је једна од најбржих риба. Али, међу животињама има и представника који се крећу веома споро, као што су: пуж, корњача и лењивац.



Најбржи представници у животињском свету: сиви соко, гепард и сабљарка



Једне од најспоријих животиња: пуж, корњача и лењивац

Чула

Животиње се одликују нервним системом и чулима које им омогућавају да виде, да осете кретање, додир, да чују и/или да миришу. Уз њихову помоћ оне проналазе склониште, храну или партнера. Тако, октоподи имају очи које су сличне људским. Пчеле поседују очи које могу да виде различите боје цветова. Ракови и рибе, такође, поседују чуло вида, а најбољи вид имају орлови. Неке животиње су изгубиле вид током еволуције због услова у којима живе. Очи кртица су закржљане, док, очи слепих мишева уопште немају функцију у тамним ноћима. Они се, оријентишу у простору помоћу звука (ехолокација). Животиње поседују чуло слуха или вибрација у средини. Рибе осећају вибрације у води чулом названим странична линија, док сове слушају шушкање глодара у трави. Рибе имају одлично чуло за мирис, па ајкуле могу да прате траг мириса крви у води и на тај начин стижу до плена. Родитељи пингвини проналазе своје младунче међу хиљадама сличних пингвина.





Очи код октопода и пчела



Крт има закржљале очи



Велике уши слепих мишева омогућују да „гледају" помоћу звука



Странична линија код риба

Исхрана

Животиње се хране готовом храном коју налазе у природи. Биљоједи се хране биљним материјалима (деловима биљки, листовима, плодовима и семенима). Месождери, се хране ловом и једењем других животиња. Постоје и сваштоједи – животиње које се хране и биљкама и животињама.

Размножавање

Животиње се размножавају на различите начине, али најчешће полагањем јаја или рађањем живих младунаца. Код инсеката се из јаја излежу ларве које касније прелазе у одрасле јединке. Код неких врста, младунци се одмах оспособе да самостално живе (пример: морске корњаче), док другима треба помоћ и заштита њихових родитеља или мајке (код свих птица и сисара).



Развој лептира: јаје, ларва, лутка, одрасла јединка





Размножавање јајима код змија и рађањем код паса

Полни диморфизам

Код више животиња се примећује **полни диморфизам**. То је разлика између мушких и женских јединки једне врсте у изгледу, боји, облику тела, звукова које производе, мириса које стварају и понашању. На пример: женке свици производе светлост која привлачи мужјаке. Славуј мужјак пева да покаже колико је јак и здрав пред женком славуја, а јелени се траже ради доминације у стаду са другим мужјацма.





Полни диморфизам мушке и женске јединке пауна и инсекта бумбара носорога



Полни диморфизам женске и мушке јединке лава

Активност

Организујте се у групама и преко игара помоћу различитих слика, анализирајте слику једне животиње! Наведите детаљно његове карактеристике (кретање, чула, исхрана, размножавање и полни диморфизам). Дискутујте о њиховом значају за животиње!



Размишљај научно

Можеш да приметиш да су мужјаци код животиња придобили неке карактеристике којих нема код женки. Ко је „крив“ за ову појаву, мужјаци или женке? Зашто?

Провери знање

1. Објасни како можеш на први поглед да препознаш и да разликујеш животињу од биљке?
2. Наброј неколико начина кретања код животиња!
3. Зашто су важна чула код животиња?
4. Наброј неке животиње које полажу јаја!
5. Преко које карактеристике се разликује мушко од женског свица и зашто?

Истражи

Изађи у двориште и покушај да запишеш све животиње које ћеш видети око себе. Затим их подели у групе према некој заједничкој карактеристици!

Занимљива биологија

Вилински коњићи могу да лете горе-доле, лево-десно, и у месту. Такав лет их чини најбољим летачима у царству животиња. Они у лету лове друге инсекте за храну, као што су комарци и муве.

3.14 Карактеристике и класификација бескичмењака

Појмови – бескичмењаци

Уводни задатак

Царству животиња припада много различитих организама. Размисли и наброј неке животиње које имају кости и животиње које немају кости.

Царство животиња је велика и веома разноврсна група организама. Да би се лакше проучили, они се групишу према неком заједничкој карактеристици, као на пример: изгледу, присуству кичме и костију, начину исхране, средини живљења, начину размножавања и слично.

Према томе да ли животиње поседују кичму, оне се деле на кичмењаке и бескичмењаке. **Бескичмењаци** су животиње које немају кичму, унутрашњи скелет, хрскавице ни кости.

Групи кичмењака припада група животиња различитих по изгледу, димензијама и грађи. Ту припадају животиње димензија тела од 0,2 mm до 20 m. До сада је описано око 1,25 милиона врста, од којих је највише инсеката.

На следећем дијаграму су представљене најважније карактеристике бескичмењака.

Због лакшег проучавања, бескичмењаци су подељени у неколко великих група (типова), од којих су најпознатији сунђери, жарњаци, пљоснате глисте, гмижуће глисте, прстенасте глисте, мекушци, чланконошци и бодљокошци.



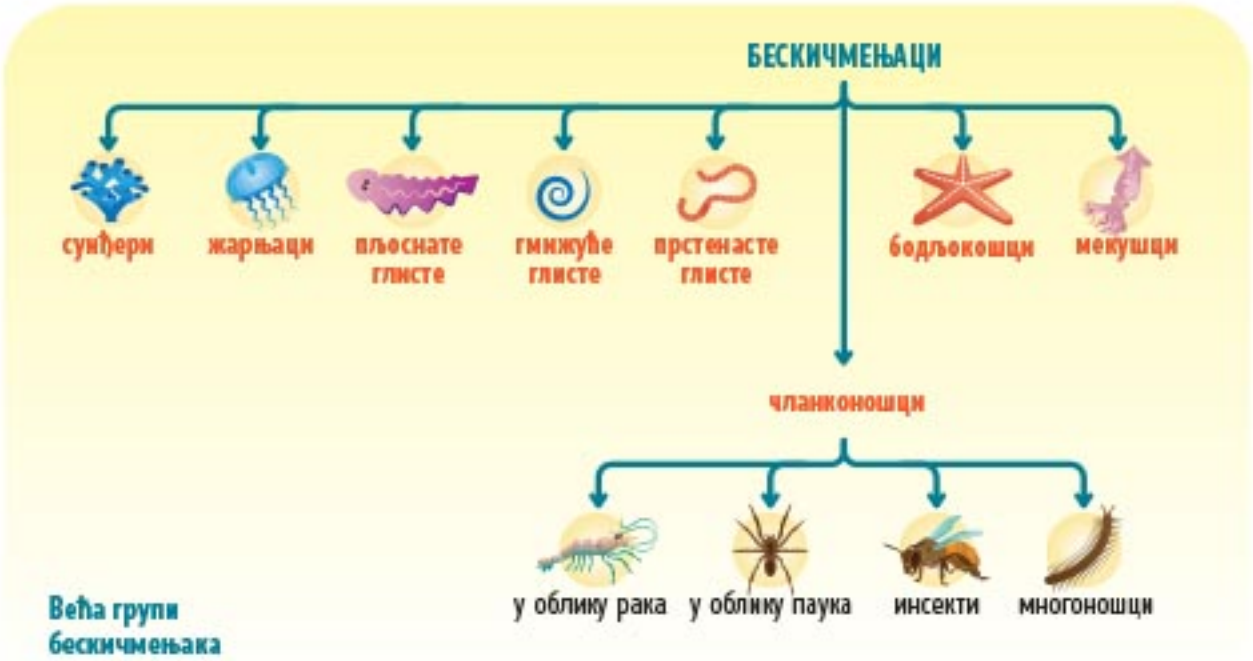
Кичмењаци



Бескичмењаци



Основне карактеристике бескичмењака



Активност

Стварање звука је одлика јединки раздвојених полова. Набroj неке врсте звукова које слушаш код инсеката. Пронађи податке, да ли је то одлика мужјака, или женки одређене врсте



Размишљај научно

Како су непокретне или причвршћене животиње стигле до места где живе?

Провери знање

1. Зашто се животиње групишу према њиховим карактеристикама?
2. Према којој карактеристици је направљена главна подела животиња?
3. Наведи основне карактеристике бескичмењака.
4. Која је најзаступљенија група бескичмењака?
5. Како се хране бескичмењаци
6. Како се размножавају бескичмењаци?

Истражи

Који од наведених бескичмењака на предходној страници су водене животиње? Да ли су покретне или су причвршћене за подлогу где живе?

Занимљива биологија

Највећи представник бескичмењака је џиновска лигња, која достиже величину до 14 m и тежину до над 500 kg.

3.15 Сунђери

Појмови – сунђер, двополна животиња, бесполно размножавање, пупљење

Уводни задатак

Разгледај сунђер којим бришеш таблу. Он носи исти назив као организми са којима ћеш се упознати у овој лекцији. Покушај да издвојиш неке карактеристике сунђера за брисање табле.

Сунђери су група вишећелијских водених животиња који су непокретни и живе причвршћени за подлогу. Они се рачунају за најстарији облик животиња на нашој планети, старости од око 600 милиона година. Има их око 5 000 врста, више морских, али има и око 150 слатководних врста.

Сунђери се одликују са великим разноврсним облицима и бојама. Живе у групи, односно колонијама неправилног облика, а могу да се нађу на свакаквим дубинама.



Различити сунђери

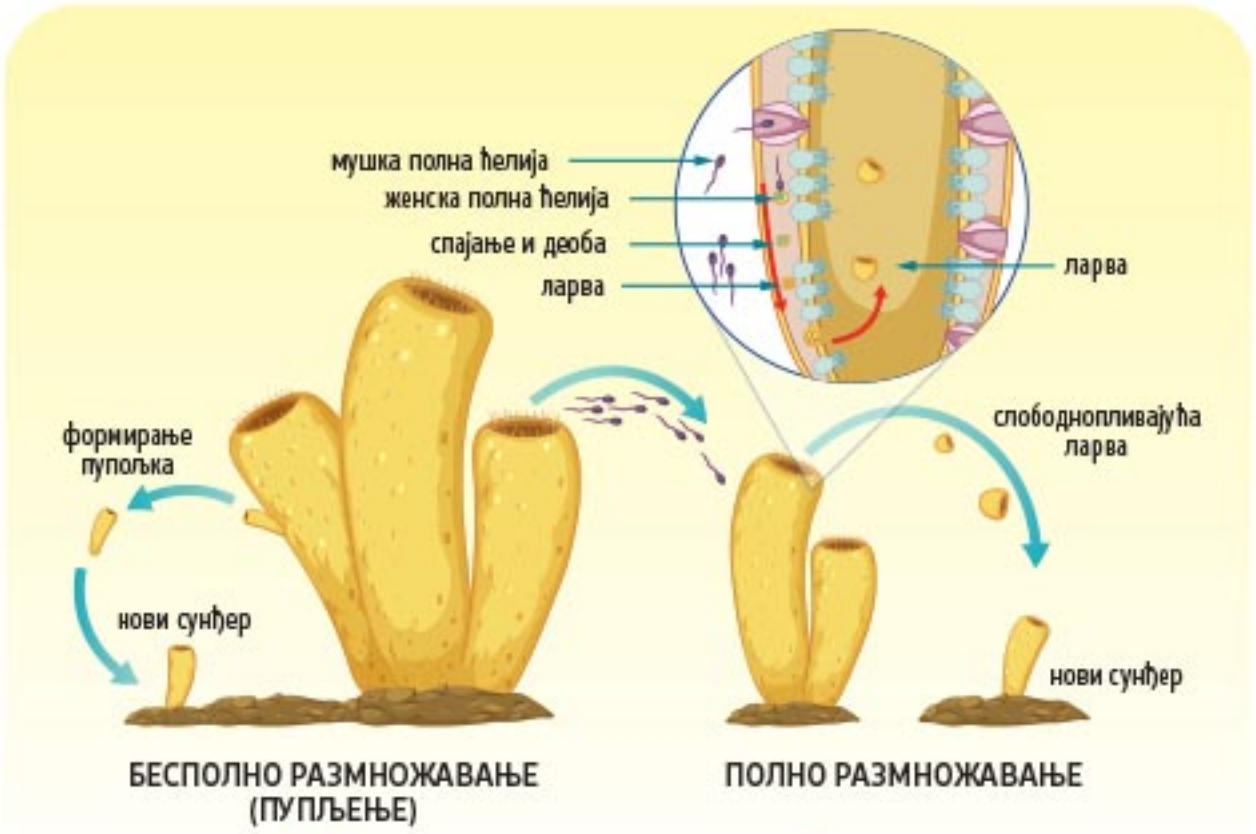
Ове животиње имају једноставну грађу – шупљива унутрашњост повезана са спољашном водеином средином са више ситнијих страничних отвора (пора) и најчешће једним великим отвором (оскулум). Тело им је изграђено од желатинасте масе смештене између два слоја ћелија са различитим обликом и функцијом: спољашне и унутрашње ћелије. Спољашне ћелије имају заштитну функцију. Унутрашње ћелије поседују бичеве којима гурају воду кроз унутрашњу шупљину према вани. Карактеристично за ћелије код сунђера је то што они нису организовани у ткиво, за разлику од ћелија у ткивима код других животиња.

Ћелије се снабдевају кисеоником и хранљивим материјама из воде док она циркулише кроз унутрашњу шупљину. Из воде се филтрирају бактерије и разне хранљиве честице које се дигестирају у ћелијама са бичевима.



Шематски приказ грађе сунђера

Размножавање код сунђера може бити полно и бесполоно пупљењем. Сунђери су **двополоне животиње** (познате и као хермафодити). Они поседују истовремено и мушке и женске полне органе. Полно размножавање настаје након формирања и спајања мушких и женских полних ћелија. Од оплођене ћелије поступно се развија нови млади сунђер који се причвршћује за подлогу. **Бесполно размножавање пупљењем** настаје формирањем задебљења и испупчења (пупољак) на површину сунђера, које постепено расте све док не порасте у самосталну јединку.



Шематски приказ размножавања код сунђера

У Северној Македонији постоје слатководне врсте сунђера. Покрај слатководног сунђера, интересантна је ендемска врста охридскиог округлог сунђера који живи само у Охридском језеру.



Слатководни сунђер
(Spongilla lacustris)

Охридски округли сунђер
(Ochridospongia rotunda)
на поштенској марки



Активност

У антично време, медитеранска царства су користела сунђере у свакодневном животу. Пронађи информације о томе како су стари Римљани користили сунђере.

Уколико постоји могућност, испод микроскопа посматрај кречњачке иглице које сунђерима служе као скелет.

Провери знање

1. Какве животиње су сунђери?
2. Опиши грађу сунђера.
3. Да ли сунђери имају ткива и органе?
4. Како се хране сунђери?
5. Како се размножавају сунђери?
6. Зошто је охридски округли сунђер ендемска врста?



Размишљај научно

Како може да се провери смер воде која пролази кроз сунђер? Кроз које отворе вода улази, а одакле излази?

Истражи

Одакле потичу најквалитетнији природни сунђери које користимо за личну хигијену и које су њихове карактеристике? Како се прочишћавају и прерађују да би били безбедни за употребу?

Занимљива биологија

Да би преживели неповољне услове (ниске температуре и суше) сунђери стварају и сачувавају мале групе ћелија у унутрашњости тела од којих се касније развија нови организам. Неки сунђери се причвршћују за љуштуре пужева. Рак самац, користи ове љуштуре као свој дом. Занимљиво је да се види како се сунђери крећу наоколо помоћу ракова.

3.16 Жарњаци

Појмови – зрачна симетрија, пипци, жарне ћелије, корал, анемона, медуза, хидра

Уводни задатак

Ова група животиња има исто име као и биљка коприва. Размисли да ли сте икада додирнули коприву. Ако си имао такво искуство, подели га са својим друговима из разреда. Погоди, зашто животиње у овој групи имају тако име?

Жарњаци су мала група животиња са око 10.000 врста. Углавном су морске животиње. Све их карактерише **зрачна симетрија** тела. Ова група укључује корале, анемоне, медузе и хидре. Корали и анемони су причвршћени, док су медузе облици који слободно пливају. Хидре се могу одвојити од места где су причвршћене и „пливати" до друге површине где ће се причврстити.

Жарњаци се карактеришу по томе што имају **пипке** са **жарним ћелијама** којима хватају и паралишу плен, а затим га уносе у уста. Уста су постављена централно између пипака. Хране се малим рачићима и другим малим животињама. Несварени делови хране се избацују, поново кроз уста, јер немају анални отвор. Немају органе за дисање, циркулацију крви и излучивање, већ се размена гасова и супстанци врши путем дифузије.

Жарњаци имају развијен мрежасти нервни систем изграђен од звездастих нервних ћелија, расутих по целом телу, међусобно повезаних мрежом продужетака.

Жарњаци се размножавају полно, а присутно је и бесполно размножавање.

Корали су мале животиње које живе у великим заједницама, градећи скелетне структуре од кречњака. Свака следећа генерација се лепи на претходне остатке кречњака и наставља да ствара своје. Временом, корали граде коралне гребене који касније постају место за живот многих других животиња.



Разни корали у саставу коралног гребена

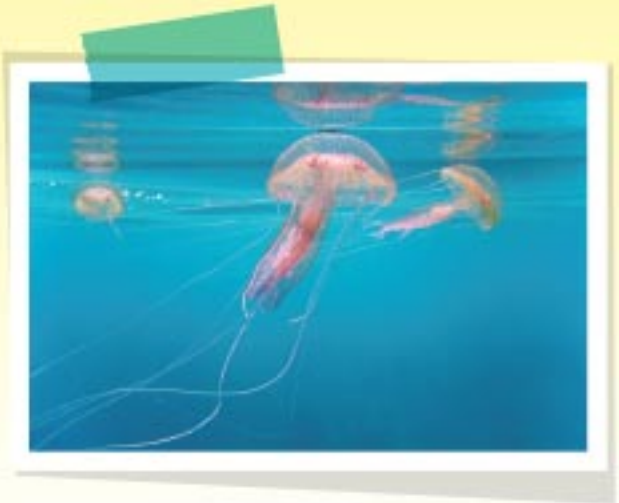
Анемоне живе причвршћене за подлогу, обично близу или на коралним гребенима. Анемоне су способне за регенерацију, односно могу да развију цело тело од откинутог дела. На овај начин се могу размножавати и бесполно. Неке анемоне су успоставиле симбиотски однос са рибама кловновима које су развиле отпорност на отров жарних ћелија.



Неке врсте анемона живе у симбиози са рибама кловновима

Медузе су организми који слободно пливају. Међутим, у свом развоју имају прелазни облик (полип) који се развија причвршћен за подлогу. Медузе су познате по својим жарним пипцима и хемијским опекотинама које остављају на кожи. Неке су безопасне, али постоје и смртоносне.

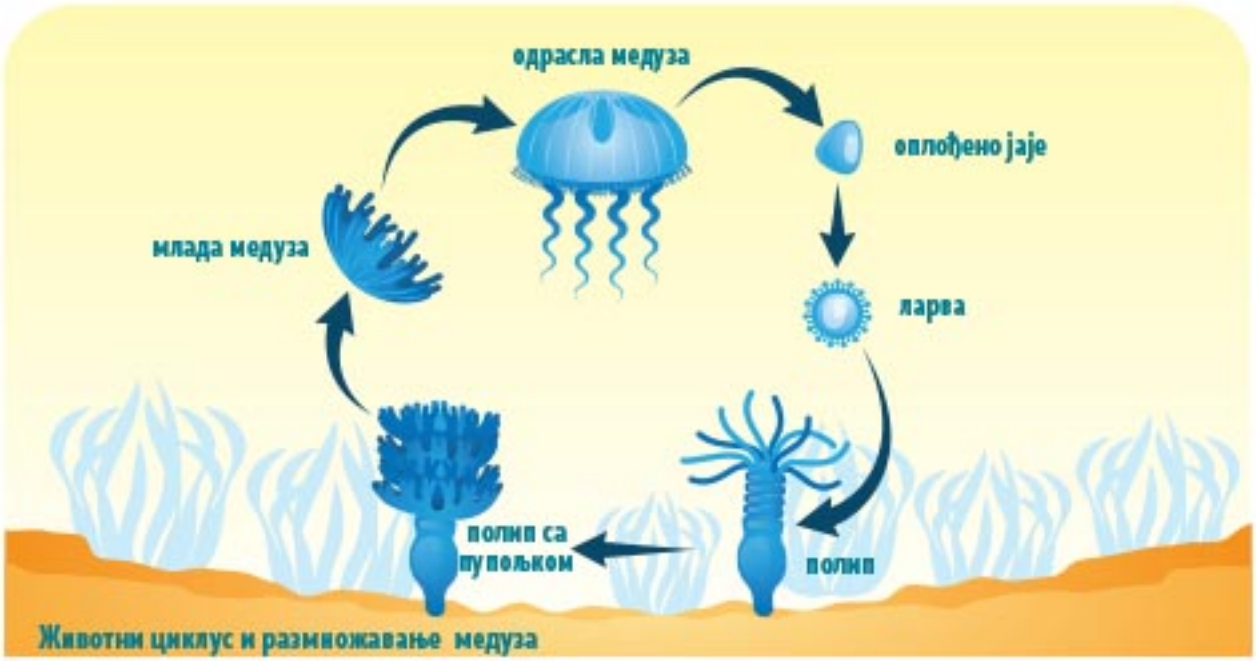
Хидре су релативно мале слатководне животиње које се размножавају полно и бесполно пупљењем. На свом телу формирају задебљање, попут пупољка, из којег расте нова мала хидра. После неког времена, нова хидра се одваја од мајке хидре и наставља да живи самостално.



Медузе у води



Хидра са пупољком



Животни циклус и размножавање медуза

Активност – Посматрање хидре

Посматрај хидру на сталном микроскопском препарату. Покушај да пронађеш пупољак у једном од примерака. Преброј пипке животиње.



Размишљај научно

Који облици су еволутивно старији – причвршћени или слободнопливајући?

Провери знање

1. Које групе животиња припадају породици жарњача?
2. Зашто су жарњаче тако назване?
3. Објасните како жарњаче лове и како се хране.
4. Како изгледа њихов нервни систем?
5. Како се жарњаче размножавају? Које од њих се размножавају бесполно?

Истражи

Пронађи видео о размножавању хидре. Покушај да направиш дијаграм целог њиховог животног циклуса и запиши називе прелазних облика!

Занимљива биологија

Аустралијске морске жарњаче (познате и као кутијасте медузе) су најопаснија врста медуза, са отровом који изазива јаке болове и срчане проблеме. Срећом, извештаји о таквим убодима су ретки.

3.17 Мекушци

Појмови – двострана симетрија, пужеви, шкољке, октоподи, лигње, сипе

Уводни задатак

Хајде да покушамо да објаснимо назив ове групе животиња. Меко - тело! Која животиња из наших башта има меко тело и потребна јој је кућица да би се заштитила?

Група мекушаца обједињава велики број наизглед различитих животиња са двостраном симетријом. Све чланове карактерише меко тело са израженим стопалом, глава са чулима и тело прекривено љуштуром (плаштом). Ту спадају: пужеви, шкољке, хоботнице, лигње и сипе. То су животиње које су широко распрострањене на планети, од морских дубина, језера, река до копнених региона и планинских подручја. До сада је описано око 85.000 врста.

Тело ових животиња садржи унутрашње органе система за варење, дисање, циркулацију, излучивање, репродуктивни и нервни систем. Плашт код неких врста ствара љуштуру различитих облика. Припадници мекушаца хране се хетеротрофно, а међу њима има и биљоједа и месождера.

Пужеви насељавају и водена и копнена окружења. Неке врсте имају љуштуру, док друге немају. Код оних врста које је имају, љуштуре су увијене за 180 степени, што ствара утисак да су изгубиле двострану симетрију. Пужеви су хермафродити, што значи да имају два пола истовремено. Приликом парења, две јединке размењују сперму, која касније оплођује јаја и полаже их у земљу или воду.



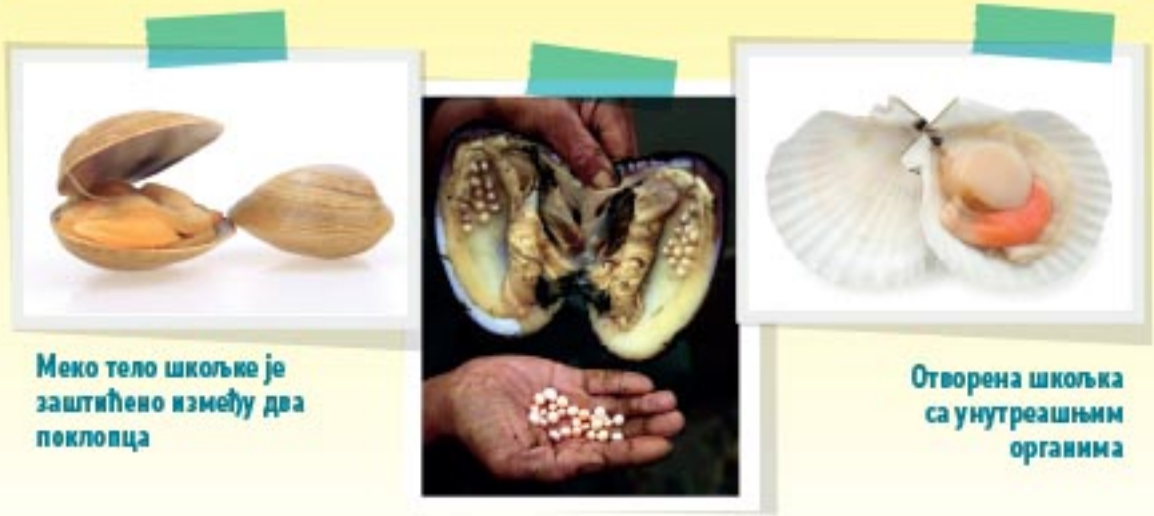
Виноградарски пуж са љуштуром

Пуж без љуштуре (пуж голаћ)

Морски пуж голаћ

Шкољке насељавају морска и слатководна окружења. Карактерише их љуштура састављена од два чврсто затворена поклопца. Унутра је меко тело шкољке заштићено. Код шкољки су полови обично раздвојени, а из оплођених јаја прво се развијају трепљасте ларве, а тек касније се формирају одрасле јединке.

Остриге су морске шкољке које производе бисере. Када зрно песка уђе унутра, око страног тела се лучи седефаста супстанца која обавија зрно и чини га глатким. Потребно је неколико година да се створи бисер величине 1 цм. Седефаста супстанца се налази на поклопцима многих шкољки и користи се за израду разних украсних предмета, накита, дугмади итд. Људи узгајају остриге због њиховог укусног и квалитетног меса у великим базенима попут фарма.



Меко тело шкољке је заштићено између два поклопца

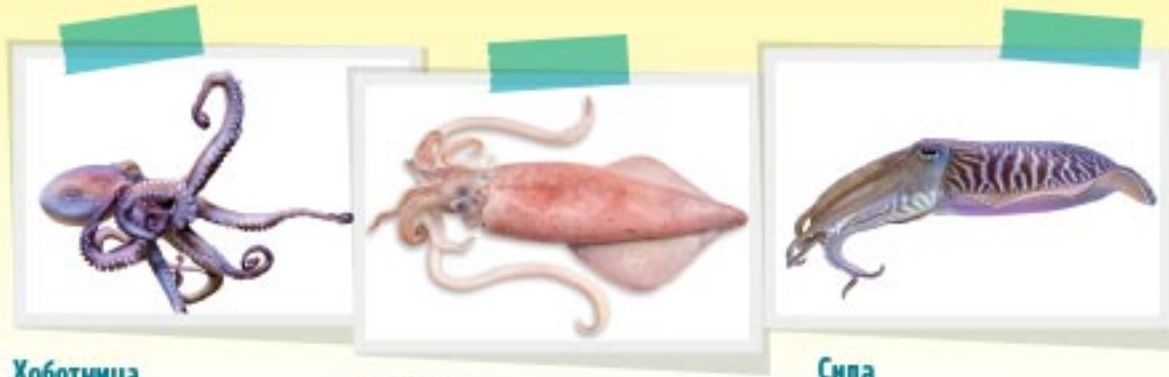
Отворена шкољка са унутреашњим органима

Формирани бисери у унутрашњости шкољке

Хоботнице, **лигње** и **сипе** (заједнички познате као главоношци) сматрају се одличним пливачима. Долазе у различитим величинама, неке до 14 м. Све имају осам пипака са усисним отворима. Код хоботница су исте дужине. Главоношци имају велики мозак, одлична чула и очи са сочивима (сличним нашим), што их чини одличним ловцима. Сви представници ове групе су месождери.

Сипе имају тврду, такозвану сипину кост на горњој страни. На леђима се налази левак кроз који пролази вода, а када се меки део (плашт) брзо сакупи, вода се избацује и животиња се креће уназад. Притом може да избаци боју, сипино мастило, у воду, што чини околину мутном. Сипа се тако крије и штити од предатора.

Хоботнице, лигње и сипе се размножавају полно, оплођеним јајима која се развијају у јединке сличне одраслима.



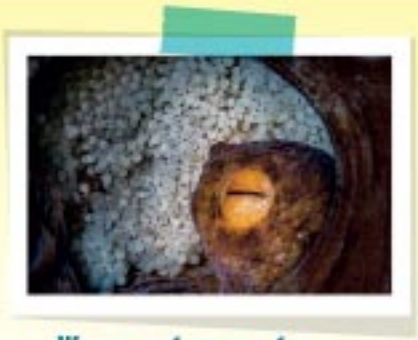
Хоботница

Лигња

Сипа



Хоботнице испуштају мастило у самоодбрани



Женка хоботнице брине о својим јајима

Активност – Збирка љуштура

Сакупљај љуштуре пужева и шкољки да би направили школску колекцију мекушаца!

Посматрај љуштуре и покушај да препознаш и разликујеш пужеве и шкољке. Која је карактеристика била главна за разликовање?



Размишљај научно

Да ли се охридски бисер ствара у шкољци?

Провери знање

1. Која је карактеристика заједничка за мекушце?
2. Које групе животиња спадају у мекушце?
3. Како је грађено тело мекушаца?
4. Који органи се налазе код мекушаца?
5. Како се мекушци хране? Који од њих су само месождери?
6. Како се мекушци размножавају?
7. За шта људи користе мекушце?

Истражи

Од ког материјала су направљене љуштуре? Стави празну љуштуру у раствор воде и прехрамбеног сирћета. Објасни шта се дешава. Упореди то са каменцем у чајнику и како се он уклања.

Занимљива биологија

- Неке врсте шкољки живе неколико стотина година и користе се за проучавање фактора дуговечности.
- Хоботнице се сматрају најинтелигентнијим бескичмењацима, јер показују изванредне способности за учење и решавање проблема у лабораторији (пример: отварање тегле да би дошла до хране).
- Сипе су, с друге стране, „велики мајстори" у камуфлажи и имитирању окружења у којем се налазе, мењајући боју свог тела.

3.18 Црви

Појмови – спљоштени црви, ваљкасте глисте, прстенасти црви

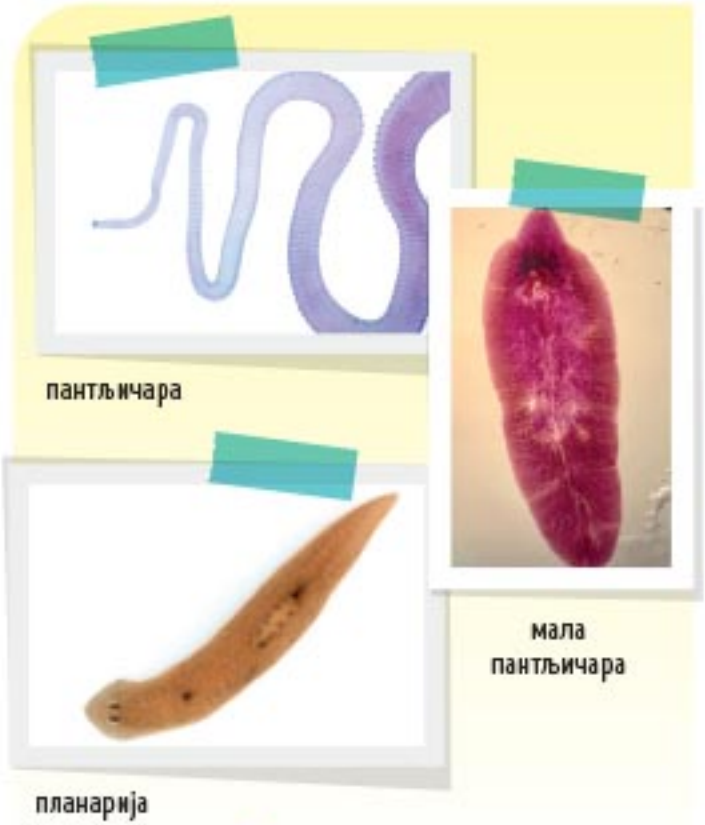
Уводни задатак

Упореди змију и кишну глисту. Утврди разлике и запиши их.

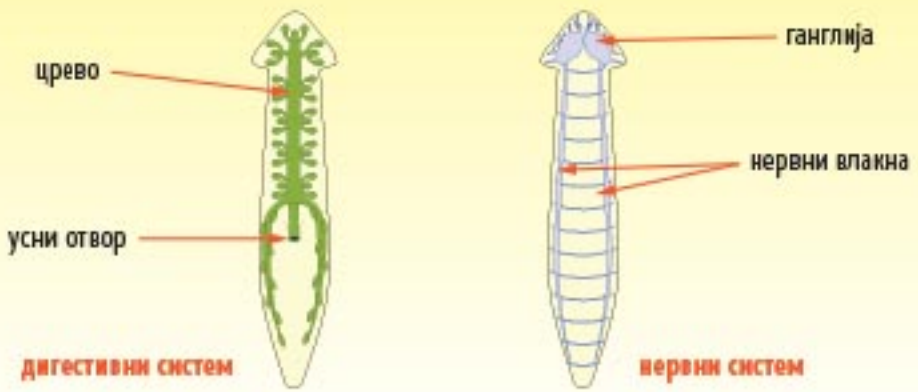
Група животиња коју називамо црвима, заправо, садржи три групе животиња сличних црвима: равне црве, ваљкасте црве и прстенасте црве. Данас постоји око 54.000 врста црва из ове три групе заједно. Све имају двострану симетрију тела. Дужина тела различитих врста црва креће се од 1 мм до 20 м. Представници ове три групе разликују се по развоју и сложености унутрашњих органа.

Спљоштени црви

Спљоштени црви су добили име јер су им тела спљоштена у једној равни. Они су најједноставније грађена група црва и постоји око 20.000 врста. Систем за варење се састоји од једне цеви која се слепо завршава. Нервни систем је кончаст и састављен је од група ћелија које се називају ганглије, међусобно повезане нервним влакнима. Имају чула на глави.



Спљоштени црви



Шематски приказ дигестивног и нервног система код планарије

Неки спљоштени црви су слободноживући облици, као што су планарије, а неки су паразитски облици, као што су мале пантљичаре и пантљичаре које паразитирају код животиња и људи.

Спљоштени су бисексуални и размножавају се полагањем оплођених јаја.



Јаја мале пантљичаре у цревима човека (увећано 400 пута)



Потпуни приказ пантљичаре

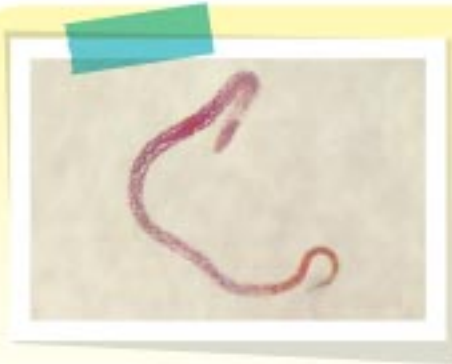


Микроскопски препарат различитих сегмената тела велике говеђе пантљичаре

Ваљкасти црви

Ваљкасти црви имају цевасти облик, зашиљен на оба краја. Постоји око 25.000 врста, али је стварни број много већи. Различите врсте су веома сличне једна другој. Јединке су једнополне – мужјак и женка, а размножавање је полно. Мужјаци су мањи од женки исте врсте.

Већина су слободноживући облици који насељавају воду и влажна места, али постоје и паразити. Ова група укључује добро познате црве који паразитирају код животиња и људи – трихинелу и људску ваљкасту глисту.



трихинела



дечја (људска) ваљкаста глиста

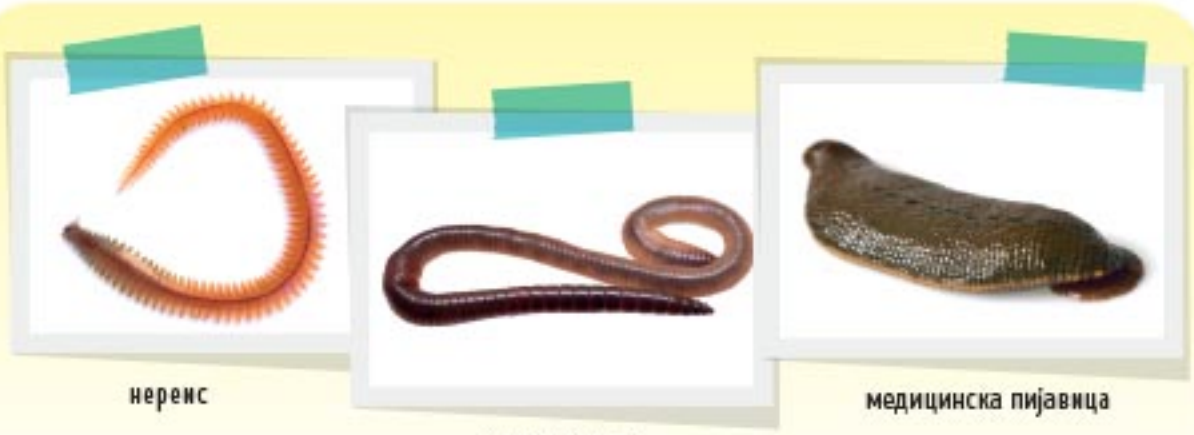
Ваљкасти црви

Прстенасти црви

Прстенасти црви су добили име због своје прстенасте структуре. Постоји око 9.000 врста, од којих су већина морске врсте. Њихово тело је састављено од великог броја сегмената (који

подсећају на наслагане прстенове), а сваки сегмент садржи све органе. Њихово тело је увек влажно и прекривено покривачем који се назива кутикула. Испод њега се налази мишићни слој кружних и уздужних мишића којима се крећу.

Већина прстенастих црва има чекиње, које се називају хете, на површини тела. Представници прстенастих црва су нереис, кишна глиста и медицинска пијавица.



нереис

кишна глиста

медицинска пијавица

Прстенасти црви

Активност

Извади неколико кишних глиста из баште. Остави их на површини земље. Посматрај како покушавају да се сакрију. Како то раде, пошто немају очи да знају где се налазе?



Размишљај научно

Црви могу да регенеришу (да поново израсту) задње сегменте својих тела, али не могу да израсту предње сегменте својих глава. Зашто?

Провери знање

1. Колико група црва постоји и које су?
2. Која је главна заједничка карактеристика црва?
3. Наведите неке карактеристике прстенастих црва!
4. Зашто се сви црви не би требали називати црвима?
5. Које су паразитске врсте црва и на којим организмима паразитирају?

Истражи

Истражи врсту медицинске пијавице (*Hirudo medicinalis*). Зашто је ова пијавица добила име?

Занимљива биологија

Ако пресечете пљоснатог црва попречно или по дужини, два дела се регенеришу у две идентичне јединке. Ово се може схватити као бесмртност. Неки научници верују да кључ бесмртности лежи у пљоснатим црвима.

3.19 Чланконошци

Појмови – рак, паук, вишеношци /стоноге/, инсекти

Уводни задатак

Посматрај уживо или на снимку како се бумбар креће. Обрати пажњу на ноге животиње. Покушај да објасниш назив ове групе животиња – чланконошци.

Основна карактеристика која обједињава више од милион врста животиња у групи чланконожаца је тело подељено на различите сегменте. Припадници чланконожаца су се савршено прилагодили различитим животним условима и широко су распрострањени на планети.

Код већине **чланконожаца**, јасно се разликују три дела тела - глава, грудни кош и абдомен (стомак). Немају унутрашњи скелет, али споља имају хитински оклоп који преузима улогу спољашњег скелета (егзоскелета). Он их штити од спољашњих утицаја, а изнутра је ослонац за унутрашње органе. Код неких врста, хитински оклоп је танак и еластичан, док је код других тврд и задебљао. Пошто није еластичан, када ове животиње расту, он пуца и одбацује се, а тело ствара нови, већи оклоп. Сви чланконошци су хетеротрофи, неки биљоједи, а чешће месождери.

Група чланконожаца обухвата четири подгрупе (или класе) животиња – раковидне животиње, пауковидне животиње, многоношце и највећу групу међу њима, инсекте.



Класе чланконожаца

Раковидне животиње

Ракови су углавном водене животиње, а већина њих су морске, али постоје и копнени облици. Њихово тело се састоји од два дела – сраслe главе и грудног коша и стомака. Обично имају десет ногу и два пара антена. Њихове очи су сложене, састављене од много делова. У ову групу спадају речни ракови, копнени ракчићи (мокрице) крабе и јастози.



А



Б



В



Г

Представници ракова: А – речни рак, **Б** – копнени рачић, **В** – јастог, **Г** – краба

Паучњаци

Паучњаци су велика група животиња којој припадају пауци, шкорпије и крпељи. Сви се одликују са осам ногу и телом које се састоји од главе и грудног коша спојених заједно и стомака. Никада немају антене, а очи су им једноставне. Шкорпије имају отровни жалац на последњем сегменту тела. **Пауци** имају жлезду која лучи мрежу којом плету мреже за лов и склониште.



паук

шкорпија

крпељ

Представници паучњака

Многоношци

Многоношци су животиње које често називамо **стоногама** иако немају сто ногу. Њихово тело се састоји од два дела, главе и тела састављеног од великог броја идентичних сегмената. Из сваког сегмента излази један или два пара ногу. Сходно томе, стоноге се групишу у две мање групе – једнопарне и двопарне стоноге. Занимљиво је да су сви представници са једним паром ногу по сегменту месождери и поседују јак отров, док се двопарне стоноге хране биљном храном. Њихове очи су једноставног типа и имају само један пар антена.



Представници двопарних (А) и једнопарних стонога (Б)

Инсекти

Инсекти су највећа група живих организама. Имају тело са јасно препознатљивом главом, грудима и абдоменом. Имају три пара ногу које се налазе на доњој страни груди. Обично имају један до два пара крила, али могу и да немају ниједно. Мрави, на пример, су инсекти без крила, са изузетком њихових женки и мужјака, које имају крила део свог живота. Њихове очи су сложеног типа и имају један пар антена.



Различите врсте инсеката



Шематски приказ грађе инсекта (пчеле)

Код лептира, свитаца, неких буба, цврчака итд., примећен је изражен полни диморфизам (разлике у грађи и изгледу женских и мушких облика). Неке врсте, попут пчела, мрава и термита, су веома друштвене и живе у великим породицама са јасном хијерархијом.

Инсекти се размножавају полно и често имају сложен развој. Пролазе кроз незреле облике као што су јаје, ларва и лутка, кроз које се трансформишу у одрасле инсекте.



Развојни циклус бубамаре

Активност – Груписање чланконожаца

Анализирај слике чланконожаца које ће вам наставник показати и покушај да их сврсташ у одговарајућу групу!



Размишљај научно

Ако пауци имају тврди омотач споља, како онда расту?

Провери знање

1. Која карактеристика уједињује чланконошце у једну групу?
2. Какав скелет имају чланконошци?
3. Како је грађено тело чланконожаца?
4. На које мање групе се деле чланконошци?
5. Које су основне карактеристике ракова, паука и стонога?
6. Које су основне карактеристике инсеката?
7. Наведи примере полног диморфизма код инсеката.

Истражи

Постоји мува која изгледа, звучи и лети као оса. Истражи шта је то и коју предност мува има у односу на њу.

Занимљива биологија

Инсекти се сматрају савршеним организмима, са једним недостатком – начином на који дишу помоћу цеви кроз своје тело. Када би имали бољи систем за дисање, порасли би много већи и владали планетом.

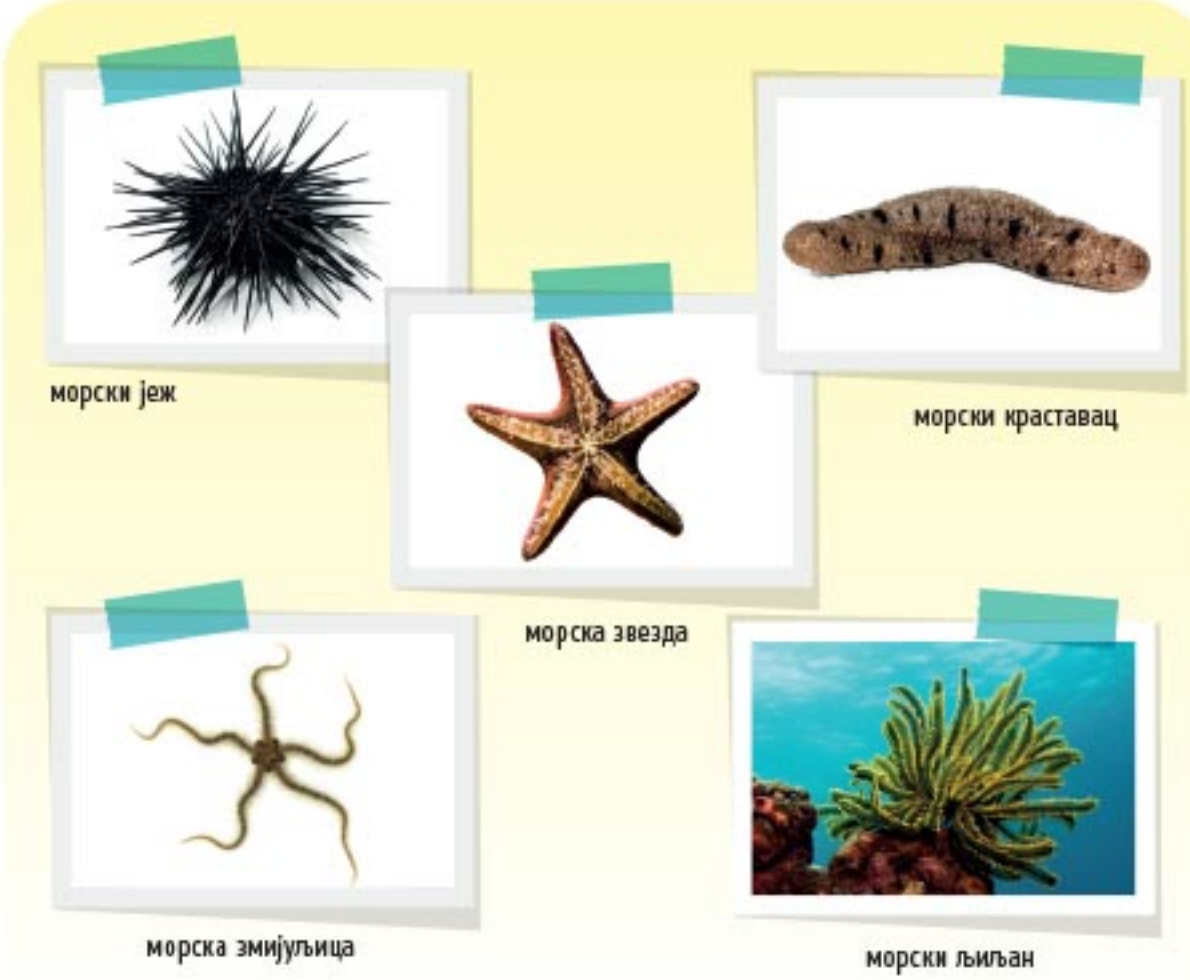
3.20 Бодљокошци

Појмови – морски јеж, морска звезда, морски краставац, морска змија, морски љиљан

Уводни задатак

Како би животиње требало да изгледају да би се називале „бодљокошцима“? Размислите и наведите једну такву животињу.

Поред инсеката, бодљокошци се сматрају савршеним животињама међу бескичмењацима. Данас постоји око 7.000 врста које су, према неким заједничким карактеристикама, груписане у четири мање групе: **морски јежеви, морске звезде, морски краставци, морске змијуљице** и **морски кринови**.



Подгрупе бодљокожаца

Карактеристично за бодљокожце је њихова петозрака симетрија и присуство израслина сличних бодљама на њиховим телима које служе као одбрана. Ове бодље су посебно видљиве код морских јежева и морских звезда. Немају јасно дефинисану главу. Имају унутрашњи скелет

изграђен од кречњачких плочица. Крећу се по морском дну користећи сложен систем цевастих структура испуњених водом које формирају мале ноге.

Бодљокошци су морске животиње које су широко распрострањене по морима и океанима, од плитких вода где се најчешће налазе морске звезде и јежеви, до великих дубина где живе морски краставци, морске змијуљице и кринови.

Бодљокошци се полако крећу по подлози у потрази за храном или склоништем. Већина морских звезда су активни ловци на корале, сунђере и шкољке, док се морски краставци и морске змије хране остацима изумрлих алги на дну. Морски љиљани добијају хранљиве материје филтрирањем малих честица из воде, а морски јежеви се хране малим алгама које стружу са подводних стена и гребена.

Размножавање код ових животиња је полно и обично имају сложен развој.

Морски јежеви

Морски јежеви живе на морском дну где се крећу малим ногама које наизменично отпуштају и увлаче у тело. Читаво њихово тело је прекривено бодљама које их штите од предатора.



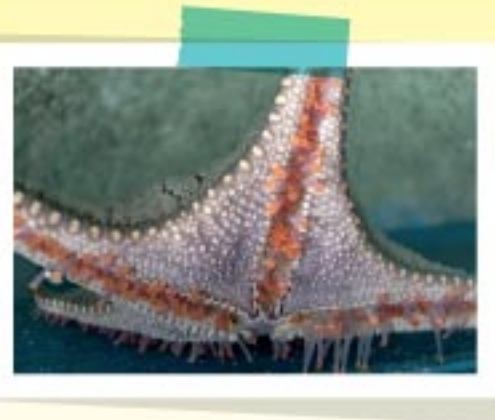
Морски јеж

Морске звезде

Морске звезде имају облик тела попут звезде. Обично имају пет кракова, али постоје и врсте са више кракова. Имају способност да регенеришу део свог тела ако им га предатор откине, а постоји чак и могућност да из откинутог крака израсте потпуно нова морска звезда.



А

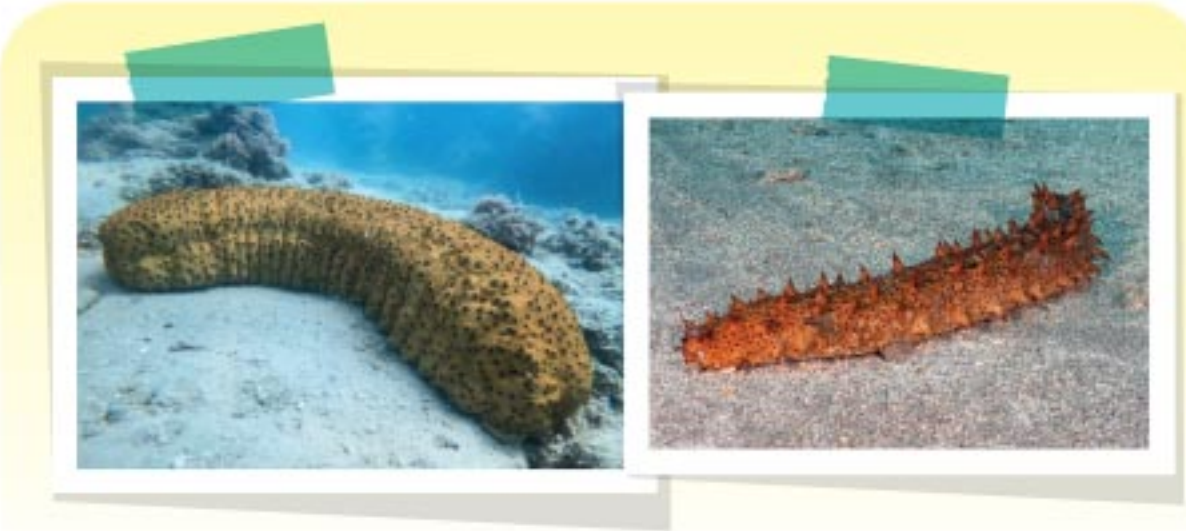


Б

Морска звезда одозго (А) и одоздо (Б), приказујући мале ножице које користи за кретање.

Морски краставци

Морски краставци споља изгледају као да имају двострану симетрију јер су им тела издужена, али је њихова унутрашња структура задржала петозрачну симетрију. Немају скелет, нити ноге.



Морски краставци

Морске змијуљице

Морске змијуљице имају пет добро покретних кракова, по чему су и добиле име. Живе на приобалним стенама, кријући се у пукотинама.



Морске змије

Морски кринови

Морски кринови живе причвршћени за подлогу. Ова група животиња данас обухвата само око 700 врста, али фосилни остаци показују да су у далекој прошлости били широко распрострањени и бројни.



Морски кринови

Активност – Посматрање морског јежа

Посматрај скелет морског јежа или погледај слику. Покушај да пронађеш пет оса симетрије њиховог тела.



Провери знање

1. Које су главне карактеристике бодљокожаца?
2. Објасните шта значи петозрачна симетрија.
3. Које мање групе животиња спадају у бодљокошце?
4. Како се бодљокошци крећу?
5. Како изгледају морски краставци?
6. Шта једу бодљокошци?



Размишљај научно

Како бодљокошци могу да живе без главе?

Истражи

Погледа видео запис о начину на који се морски јежеви крећу. Како функционишу њихове ножице?

Какав је еколошки утицај бодљокожаца у морској средини?

Занимљива биологија

- Када се морски краставци осећају угрожено од стране предатора, они избацују своје унутрашње органе у самоодбрани. Затим поново узгајају недостајуће органе.
- Људи користе гонаде морских јежева за храну.

3.21 Карактеристике и класификација кичмењака

Појмови – кичмењаци

Уводни задатак

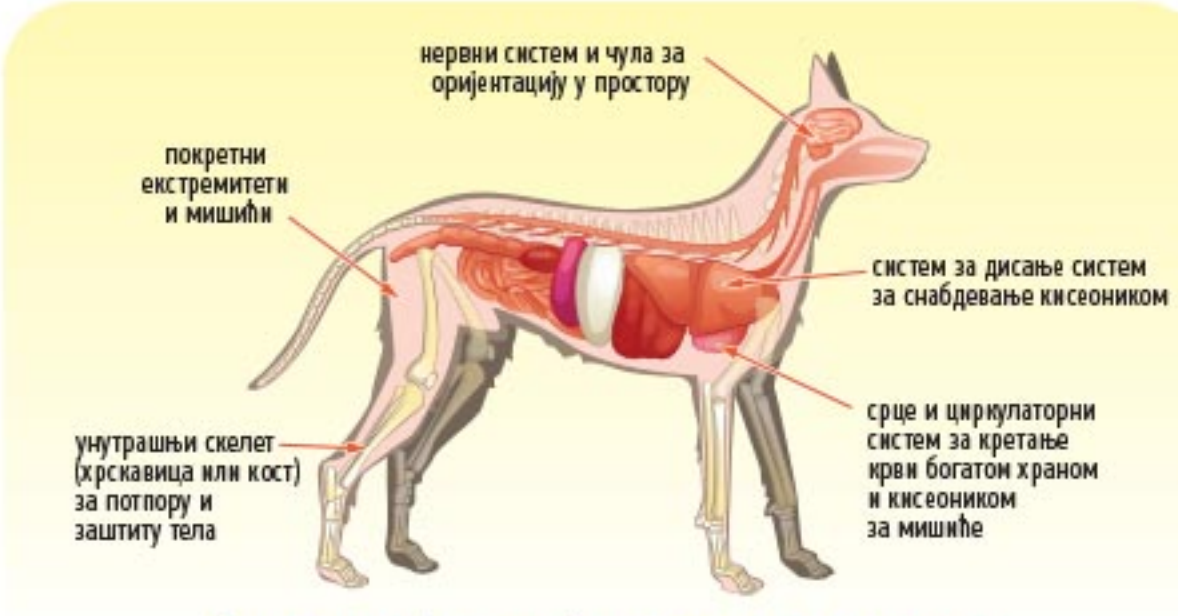
Покушај да пронађеш заједничке карактеристике следећих животиња: риба, жаба, гуштер, корњача, пингвин, голуб, мачка и слон. Размисли о њиховом изгледу, грађи и понашању. Да ли се ове карактеристике срећу и код људи?

Већ знаш да је заједничка карактеристика бескичмењака била одсуство кичменог стуба. Насупрот томе, **кичмењаци** су животиње са кичменим стубом. Кичмењаци имају унутрашњи скелет направљен од костију или хрскавице. Имају добро развијен нервни систем и чула која су прилагођена окружењу у којем живе. Широко су распрострањени, освајајући најдубља мора и највише планине, као и најтоплије и најхладније регионе планете.

Ова група обједињава око 65.000 различитих врста животиња, груписаних у пет мањих група (класа): рибе, водоземци, гмизавци, птице и сисари.



Класификација кичмењака



Системи органа који подржавају активан начин живота кичмењака

Сви кичмењаци се активно крећу ходањем, трчањем, скакањем, пузањем, пливањем или летењем. Активно кретање је потпомогнуто развојем органа и система који подржавају овај активан начин живота.

Птице и сисари имају способност да одржавају константну телесну температуру. Телесна температура водоземаца, гмизаваца и риба зависи од спољашње температуре и њихова телесна температура је обично иста или мало виша од спољашње температуре. Ове животиње не могу да одржавају константну телесну температуру.

Кичмењаци су хетеротрофи - неки су биљоједи, неки су сваштоједи, а неки су месождери и обично су активни ловци.

Сви кичмењаци се размножавају полно и брину о својим младунцима. Неке врсте рађају живе младунце, док друге полажу јаја, из којих се млади излежу.



Излегање корњаче из јајета



Живорођено младунче – теле

Активност

Посматрај слике скелета екстремитета различитих представника кичмењака. Шта примећујеш?



Размишљај научно

Којој групи кичмењака су припадали диносауруси? Шта те наводи на тај закључак?

Провери знање

1. Како се зове ова група животиња?
2. Које заједничке карактеристике имају кичмењаци?
3. Које класе кичмењака могу да одржавају константну телесну температуру, а које не могу?
4. Који системи органа помажу кичмењацима да се активно крећу?
5. Како се кичмењаци хране?
6. Како се кичмењаци размножавају?

Истражи

Истражи које животиње рађају живе младунце? Покушај да пронађеш једну врсту рибе и једну врсту змије које су живородне. Да ли постоје птице са овом особином?

Занимљива биологија

Највећи живи кичмењак на планети Земљи је плави кит, чија тежина достиже око 180 тона (или приближно исто као 33 слона), а дужина му достиже и до 30 метара.

3.22 Класа риба

Појмови – риба, крљушти, хрскавичаве рибе, коштане рибе

Уводни задатак

Посматрај рибе у акваријуму. Идентификуј њихове главне карактеристике, у смислу облика тела, структуре, кретања и понашања. Запиши ове карактеристике и подели их са својим школским друговима!



Рибе су водене животиње широко распрострањене у морским и слатким водама. Њихов број се процењује на око 33.600 врста. Тело риба има хидродинамички облик, а кожа им је увек слузава тако да се лако крећу кроз воду. Пливају уз помоћ пераја, која могу бити парна или непарна, у зависности од врсте. На кожи имају хрскавичаве или коштане плоче - **крљушти** које штите тело од спољашњих утицаја. Неке врсте риба имају зубе.

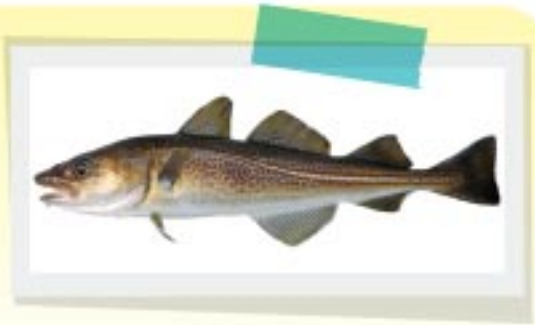


Карактеристике животиња из класе риба

Рибе дишу органима који се називају шкрге, а налазе се на глави, испод шкржног поклопца. Срце пумпа крв до шкрга. Одатле се она затим транспортује по целом телу.



Шкрге испод шкржног поклопца



Бочна линија код бакалара

Рибе имају добро развијен нервни систем и чула, са одличним чулом мириса који им помаже да дођу до хране. Такође имају и друга специфична чула, као што је бочна линија којом осећају вибрације у води.

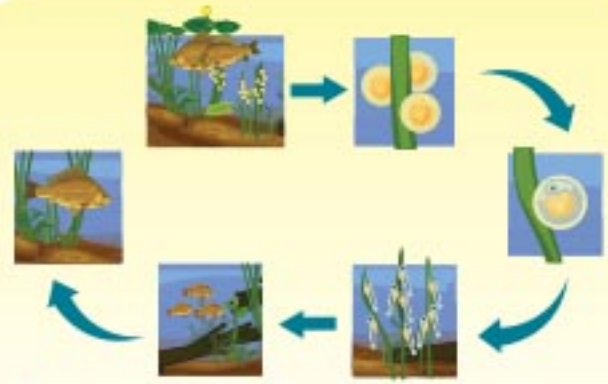
Различите врсте риба хране се биљкама или лове друге животиње ради хране, а неке од њих су сваштоједи. Рибе имају добро развијен систем за варење, парне бубреге за излучивање и парне гонаде.

Код свих врста риба, јединке су подељене на мужјаке и женке. Размножавање је полно, неке врсте полажу јаја, док друге, попут ајкула, рађају живе младунце. Неке врсте такође показују родитељску бригу за своје младунце.

Према грађи скелета, рибе се деле у две велике групе: **хрскавичаве рибе** (рибе са хрскавичавим скелетом) и **коштуњаве рибе** (рибе са коштаним скелетом).

У групу хрскавичавих риба спадају ајкуле и раже.

Све остале рибе спадају у групу коштуњавих риба.



Размножавање риба јајима: испуштање мушких и женских полних ћелија, јаја, ембрион, ларве, младе рибе, одрасле рибе



Ајкула



Ража

Најпознатији представници коштуњавих слатководних риба су: шаран, пастрмка, сом, а од морских риба: сардела, харинга, туна, лосос итд.



Активност – Бочна линија код рибе

Посматрај рибе у акваријуму. Покушај да идентификујеш бочну линију. Покушај да објасниш зашто је постављена дуж тела?

Провери знање

1. Објасни зашто тело рибе има хидродинамички облик?
2. Објасни како структура тела рибе помаже рибама да се крећу кроз воду.
3. Које чуло је високо развијено код риба?
4. Која је функција бочне линије?
5. Како рибе дишу?
6. Како се рибе размножавају?



Размишљајте научно

Да ли рибе заиста имају краткорочно памћење?

Истражи

Истражи да ли ендемске рибе живе у Северној Македонији. Које су оне и где живе?

Занимљива биологија

Да би дисале, ајкуле морају стално да пливају. Оне немају способност, попут коштаних риба, да плутају у месту и усисавају воду кроз шкрге. Када не би пливале, једноставно би се удавиле.

3.23 Класа водоземаца

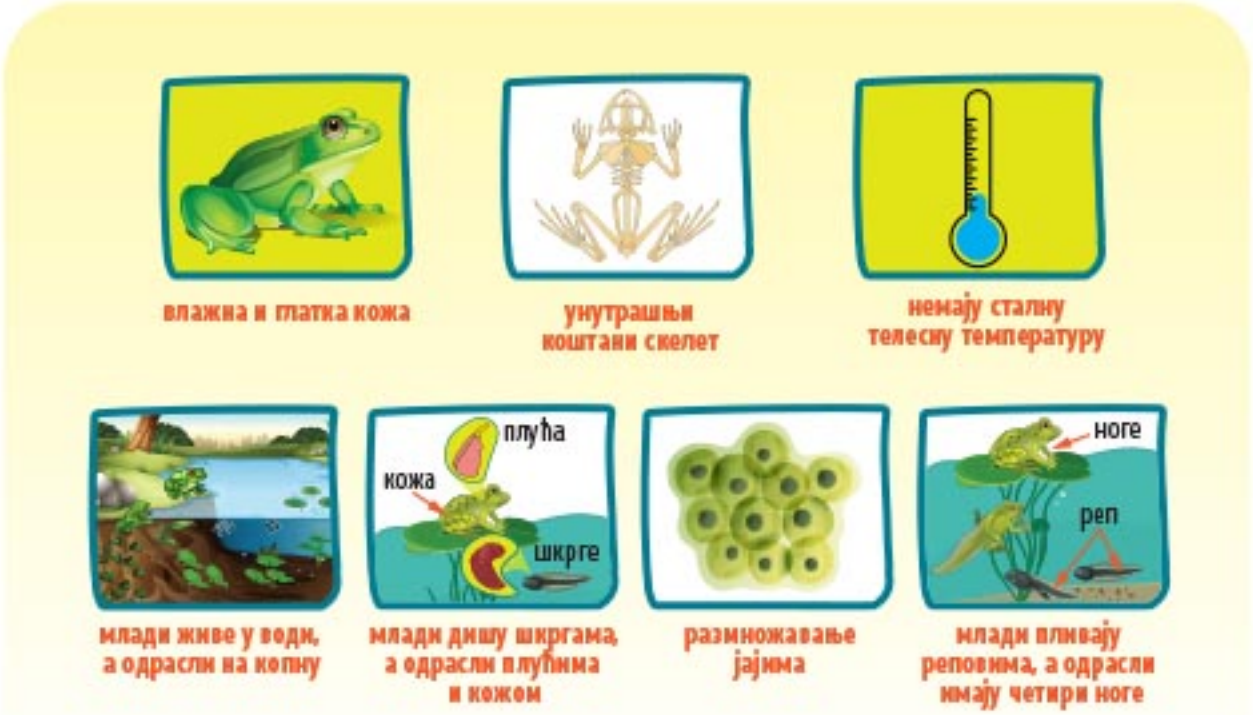
Појмови – водоземци, метаморфоза, пуноглавац, жаба, даждевњак

Уводни задатак

Размисли које би животиње биле сврстане у групу водоземаца ако бисмо њихово име поделили на „вода“ и „земља“? Где живе ове животиње?

Водоземци су прве животиње које су напустиле водену средину и почеле да се прилагођавају животу на копну. Заједничке карактеристике које уједињују водоземце су влажна кожа кроз коју дишу и развој кроз **метаморфозу** (преображај). Иако живе на копну и дишу плућима, они су и даље снажно повезани са водом, посебно због размножавања и развоја младих који дишу шкргама у води.

Одрасли водоземци имају унутрашњи коштани скелет и ноге са пет прстију којима се споро крећу, док жабе могу да скачу својим дужим и јачим задњим ногама. Њихова кожа је увек влажна и учествује у дисању. Млади дишу шкргама у воденој средини, а одрасли дишу плућима на копну. Они су месождери и хране се хватањем инсеката и других малих животиња. Имају добро развијена чула. Вид који користе при хватању плена је посебно важан.



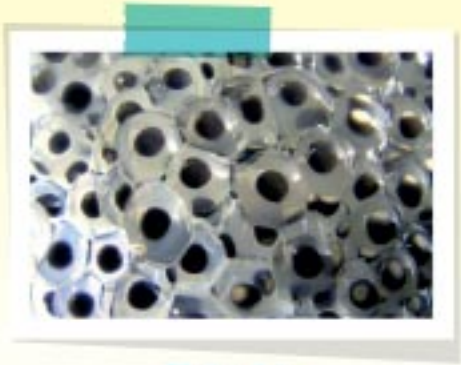
Карактеристике животиња из класе водоземаца

Размножавање код водоземаца је полно, а оплодња је спољашња. Из јаја која полажу у воду или на веома влажна места излежу се ларве званe **пуноглавци**, које дишу у води шкргама. Њихов

развој је метаморфозом, па се након одређеног времена пуноглавцима развијају ноге и плућа. У одређеној фази, личе на своје родитеље и излазе на копно.



Развојни циклус жабе од јајета до одрасле жабе



Жабља јаја



Жабљи пуноглавци у различитим фазама развоја

Данас постоји око 6.000 врста водоземаца, подељених у две мање групе: жабе и даждевњаке.

Жабе живе близу воде, где траже склониште и храну, коју хватају својим дугим, лепљивим језицима. Мужјаци производе звук познат као крекетање како би привукли партнерке. Жабе које живе у прашумама Америке крију се у бујној вегетацији и полажу јаја у барицама које стварају велики листови биљака. Неке од њих су шарене и јарко обојене, што је знак да су отровне, па предатори знају да им се не приближавају.

Даждевњаци су водоземци који изгледају као гуштери и налазе се у шумама близу потока и извора воде. Разликују се од жаба по томе што имају реп који је бочно спљоштен и служи им за пливање, а од гуштера по томе што су спори и кожа им је влажна. У нашој земљи живи шарени даждевњак (саламандер).



Жаба



Даждевњак



Тропске жабе



Шарени даждевњак (саламандер)

Активност – Адаптације водоземаца

Изабери водоземца и истражи како му његова грађа и понашање помажу да се прилагоди окружењу. Подели своје истраживање кроз презентацију или постер.

Провери знање

1. Где живе водоземци?
2. Које заједничке карактеристике имају водоземци?
3. Како водоземци дишу?
4. Шта једу водоземци?
5. Објасни шта значи развој метаморфозом код водоземаца.
6. Шта је карактеристично за мужјаке жаба?
7. Која карактеристика разликује даждевњаке од жаба?



Размишљај научно

Како жабе успевају да остану потопљене дуже време под водом?

Истражи

Истражи где живе џиновска жаба голијат и џиновски даждевњак, које су њихове карактеристике, како се хране и истакни неке од њихових занимљивих карактеристика.

Занимљива биологија

У Постојинској јами у Словенији постоји врста водоземца чије су очи закржљале јер живи у мраку и нема потребу за њима. Његова кожа је бледо ружичасте боје, сличне боји људске коже. Отуда и назив човечија рибица. У ствари, ове животиње су престале да се развијају на нивоу ларве и живе и размножавају се на овај начин.



3.24 Класа гмизаваца

Појмови – гмизавци, гуштери, змије, корњаче , крокодили

Уводни задатак

Размисли о називу групе „гмизавци". Које су то животиње, ако њихово кретање личи гмизању по површини? Наброј све оне којих ћеш се сетити, али да не буду представници група животиња које си до сада изучавао!

Гмизавци су еволутивно прве праве копнене животиње. Ова група животиња не зависи од воде када настаје реч о размножавању и развоју. Оплођивање гмизаваца је унутрашње, а размножавају се полагањем јаја на копну. Јаја изнутра имају воду и храну у облику жуманцета, довољну за цели развој младог потомства. Након излегања, младунци су већ способни за самостални живот. Неки гмизавци (као одређене врсте змија) рађају живе младунце.

Тело гмизаваца је суво и покривено рожнатим крљуштима. Осим змија, гмизавци имају два пара ногу. Имају унутрашњи коштани скелет, а сви унутрашњи органи су боље грађени у поређењу са предходним групама животиња. Код гмизаваца су се посебно усавршила плућа. Срце им је изграђено од леве и десне предкоморе, а у комори долази до мешања крви богатом угљеним - диоксидом и крвљу богатој кисеоником. Као животиње које немају сталну температуру тела, сви представници су зависни од спољашне температуре, па често могу да се сретну како се греју на јутарњем сунцу.

Неке врсте гмизаваца (као копнене корњаче) су биљоједи, док су већина месождери и лове друге животиње за храну.



Карактеристике животиња из класе гмизаваца

Данас има око 10 000 врста гмизаваца, груписаних према неким њиховим заједничким карактеристикама у четири мање групе – гуштери, змије, корњаче и крокодили.



Главне групе гмизаваца – гуштери, змије, корњаче и крокодили

Гуштери имају издужено тело и реп, који код неких врста отпада приликом напада предатора. Реп продужава да мрда и одузима пажњу предатору, па гуштер може да побегне. Реп може поново да израсте.

У групи гуштера припадају игуане, камелеони, агами, варани, гекони, а постоје и гуштери без ногу као што је слепић, који се крећу змијолико.

Змије су животиње издуженог тела које су током еволутивног развоја, целосно изгубиле ноге. Ово издужење прате и унутрашњи органи. Неки представници змија поседују отровне жлезде и отров који убризгавају када уједу. Отров користе за лов и за одбрану.



Слепић – гуштер без ногу

У Републици Северној Македонији, су највећи део змија безопасне за људе и нису отровне, као на пример смокови и водене змије. Али има и отровница, чији уједа може да буде веома болан, па чак и опасан за живот. Такве змије су три врсте љутица (шарке) које се разликују по зашиљеној глави међу којима је и поскок који је препознатљив по карактеристичном рогу на врху носа.



Неотровна барска змија



Балкански смок



поскок



Шарка (љутица)



Оштроглава шарка

Отровне змије у Македонији

Корњаче су препознатљиве по коштаном оклопу, који уствари представља продужетак кичменог стуба, а не само кућицу у којима оне живе. У зависности од средине у којој живе, корњаче су подељене у две групе – водене корњаче и копнене корњаче. Водене корњаче су увек месождери, док су копнене биљоједи. Иако водене корњаче живе у води, оне излазе на копно да полажу своја јаја.



Водена корњача



Копнена корњача

Крокодили живе близу воде, где се склањају и лове. Њихове вилице имају јак угриз. Јаја полажу у гнезда на копну у близини воде, а млади се излежу целосно оформљени и способни за самосталан живот. Примећује се родитељска брига мајки које чувају гнездо и штите младунце када се излегу.

Овој групи припадају крокодили, алигатори, гавијали и кајмани.



Млади крокодили излежени из јаја

Активност – Телесна грађа гуштера

Покушај да нацрташ гуштера. Затим анализирај изглед тела гуштера. Подели сазнања и слике са другим ученицима из разреда.



Размишљај научно

Којим карактеристикама се корњаче убрајају у део класе гмизаваца?

Провери знање

1. По којим се карактеристикама гмизавци разликују од водоземаца?
2. Које животиње припадају групи гмизаваца?
3. Како се размножавају гмизавци?
4. Наведи неке карактеристике гуштера.
5. За шта служи отров змијама?
6. Које отровне змије живе у Северној Македонији?
7. Како се хране корњаче?

Истражи

Која змија је највећа змија на свету?
Која је то врста, где живи и како се храни?

Занимљива биологија

На острвима Галапагоса живе највеће корњаче, познате као џиновске корњаче са Галапагоса. Оне достижу масу до 400 килограма и живе више од 150 година.



3.25 Класа птица

Појмови – птице, птице тркачице, птице летачице, птице пливачице

Уводни задатак

Сети се одлика које имају птице. Напиши их и подели их са друугарима из разреда.

Птице су група животиња чије је тело покривено перјем, њихови предњи екстремитети су се трансформисали у крила и стекле су способност да лете. Део њих је изгубио способност летења, па се креће трчањем или пливањем, иако још увек имају крила.

Ове животиње имају способност да одржавају сталну температуру тела.

Тело птица је специјално адаптирано за летење. Њихове кости су шупљиве да би биле лакше, а плућа имају продужетке назване ваздушне кесе. Оне служе за повећавање ефикасности дисања преко обезбеђивања велике површине за размену гасова. Код птица се примећује краћа дужина црева, као и недостатак десног дела органа за размножавање код женки. Срце је са четири шупљине које наликује на људско.

Усни отвор је претворен у кљун који је код различитих врста различитог облика у зависности од хране којом се храни врста. Неке птице се хране само биљном храном, док друге семенкама и малим животињицама. Део птица се специјализовало само за исхрану месом, односно лове друге животиње за храну (као соко и орао). Дигестивни, екскреторни и репродуктивни систем завршава једним заједничким отвором названим клоака.

Оплођивање код птица је унутрашње, а размножавају се полно, ношењем јаја и њиховом инкубацијом (одржавање топлоте) док се не испиле. Затим се најчешће, пар птица брине о младима, хране их и чувају све док не постану довољно зреле да продуже самостално да живе (пример:



Карактеристике животиња из класе птица

пингвини, ласте). Код неких птица, чување младунаца је задатак само женки (као код кокошки), али има птица где бригу о јајима и потомцима преузима мужјак (у случају казуара).

Данас има око 10 000 врста птица, широко распрострањених по планети. Према начину живљења подељене су у три групе – птице тркачице, птице летачице и птице пливачице.



Птица тркачица – ној



Птица летач – албатрос



Птица пливач – пингвин

Птице тркачице су нам познате као нојеви, али ту припада и ему, нанду и казуари. Оне су се „отказале" летења, али имају јако развијене ноге којима трче довољно брзо да би побегле непријатељима.



Ему



Казуар

Птице летачице су највећа група и и у њој спадају најразличитије врсте. Птице које живе на територији Северне Македоније или је прелазе као селице, припадају овој групи. Па тако, су ту кокошке, свраке, голубови, врапци, птице певачице као канаринац и и славуји, роде, патке, лешинари, соколи и орлови и многе друге.



Орао



Врабац



Кокошке бројлери

Птице пливачице имају крила адаптирана за пливање. Оне лове храну у морским водама и одлично се сналазе у воденој средини. Такви су пингвини који живе на Јужном Полу.



Размишљај Научно

Зашто нојеви не инкубирају јаја својом топлотом?



Пингвини затопљавају своје младе изнад стопала, покривене кожним набором

Активност – Списак птица

Направи списак свих птица које можеш да приметиш у твом месту живљења. Које су од њих су сталне, а које су селице?

Провери знање

1. Које су главне карактеристике тела птица?
2. Зашто постоји редуковање унутрашњих органа код птица?
3. Како се хране птице?
4. Како се размножавају птице?
5. Наведи по неколико представника птица летачица, тркачица и пливачица.

Истражи

Истражи зашто птице пре него што полете отварају кљун и узимају ваздух.

Занимљива биологија

Најбржа птица на свету је сиви Соко, који при лову може да постигне брзину од 300 km/h.



3.26 Класа сисара

Појмови – сисари, јајоносни сисари, торбари, сисари са плацентом

Уводни задатак

Неки од вас чувају или су чували пса или можда мачку. Покушај да издвојиш карактеристике које су заједничке за обе животиње. Обрати пажњу на изглед, исхрану, гајење младунаца. Запиши све то, а затим подели са друговима из разреда.

Главне особине које одвајају сисаре од других животиња је то што је њихова кожа покривена крзном или длакама и то што своје младе хране млеком које се лучи из млечних жлезда женки. Сисари имају сталну телесну температуру, а у кожи имају и друге жлезде различите намене.

Ове животиње имају сложен скелетни систем, а први пут се еволутивно појављују и три слушне кошчице у средњем уху. Сви унутрашњи органи имају сложенију грађу. Дишу плућима, а срце је са четири шупљине – две преткоморе и две коморе. Примећује се појава мишићне преграде између стомака и груди – дијафрагма, која помаже дисање. Један део сисара се храни строго биљном храном, део су месождери и активни ловци, а део су биљоједи. Нервни систем бележи велики развој, па су ове животиње способне да уче и памте.

Сисари су напреднији у односу на размножавање. Код њих, се развој младих одвија у органу названој материца смештеној у стомаку женки. Снабдевање младих храном и кисеоником док су у материци врши се посебним привременим органом названим плацента. Младунци се рађају живи, а развој продужава под бригом мајке која их храни млеком које стварају њене млечне жлезде.

Данас сисари броје око 6 500 врсти, али се овај број стално смањује као последица активности човека у природи. Према неким њиховим заједничким карактеристикама, сисари су подељени на три велике групе – сисари који полажу јаја, торбари и сисари са плацентом.



тело покривено длаком или крзном



скелет костиј и хрскавица



мале слушне кости у средњем уху



стална телесна температура



срце са четири шупљине



дишу плућима



младунци се живи рађају (осим јајоносних сисара)



имају млечне жлезде које стварају млеко за исхрану младих

Карактеристике животиња из класе сисара

Сисари који полажу јаја су еволутивно најстарији сисари, од којих је остало живих само неколико врста. Женке носе јаја од којих се излежу младунци који се хране мајчиним млеком. Мајке немају груди, него млеко луче по крзну као капи, а млади их лижу. Представници ове групе су кљунари и ехидни који живе у Аустралији, Тасманији и Новој Гвинеји.

Торбари су такође стара група сисара који су раније били широко распрострањени. Данас, су се савремене врсте задржале у већем делу у Аустралији и Јужној Америци. Оне рађају своје младунце недоразвијене, а затим их сместеу посебни кожни набор на стомаку у облику торбе, где има млечних жлезди за хранење младунаца. Ту се младунци развијају и расту, све док не буду спремни за самостални живот. Најпознатији представници су кенгури, коале, нумбати, вомбати, опосуми, тасманијски ђаволи, бандикоти итд.



Кљунар



Ехидна са кратким кљуном



Кенгур са младунчетом у торби



Коала са младунчетом

Сисари са плацентом су доминантна група међу сисарима. Они су широко распрострањени по планети. Неки од њих живе у пустињама (пр: камила), саванама (пр: слон, зебра, лав), у прашумама (пр: мајмуни), а неке су се вратиле и у мора (пр: китови, делфини, фоке). Живе и на Северном Полу (пр. поларни медвед) и на Јужном Полу (пр. морски леопард). Све њих уједињава начин формирања плаценте у материци мајке након оплођења.



Сисари у пустињама – камиле



Сисари у поларним регионима – поларни медведи



Сисар у воденој средини – делфин



Сисар са Јужног Пола – морски леопард

Све домаће животиње припадају групи сисара са плацентом. Човек, такође припада групи плацентални сисара и то истој таксономској групи (фамилија) човеколиких мајмуна: шимпанза, горила и орангутан.



Шимпанза



Горила



Орангутан

Активност – Састав млека

Истражи хемијски састав млека. Зашто је млеко идеална храна за младунчад сисара?



Размишљај научно

Ако постоје сисари који носе јаја, да ли то значи да сисари потичу од птица или да можда обе класе имају заједничког претка?



Провери знање

1. Како је подељена класа сисара?
2. Објасни детаљно како се размножавају сисари.
3. По чему се сисари који полажу јаја разликују од плацентални сисара?
4. Где живе сисари који полажу јаја, а где торбари?
5. Наброј неке карактеристике торбара.
6. Које животиње припадају сисарима са плацентом и зошто су добиле тај назив?

Истражи

Истражи колико је човек блиска врста са горилом, орангутанима и шимпанзама. Затим, упореди карактеристике ових животиња са карактеристикама човека!

Занимљива биологија

Према неким сазнањима човек има више од 98 % истог генетског материјала као шимпанза. То шимпанзе чини нашим најближим рођацима у царству животиња.

ПИТАЊА ЗА ПОНАВЉАЊЕ ТЕМЕ 3

1. Латинско име планинског сокола је *Falco biarmicus*, малог сокола *Falco columbarius*, а медитеранског сокола *Falco eleonorae*.

а) Објасни зашто је прво име код три врсте исто, а друго се име разликује.

б) Зашто сви живи организми имају научна имена?

в) Објасни термин двојно називље организама и наведи ко га је предложио.

г) Ком роду припада медитерански соко (*Falco eleonorae*)?

2. Биљка на слици је дивља ружа, односно шипак (*Rosa canina*).

Помоћу кључа за идентификацију, открij под којим словом се крије ова биљка.





3. У табели је дата класификација неких животиња.

Царство	животиње	хордати	животиње	животиње
тип	хордати	хордати	хордати	хордати
класа	сисари	сисари	сисари	сисари
ред	месождери	месождери	месождери	месождери
фамилија	медведи	вуци	медведи	лисице
род	медвед	вук	медвед	лисица
врста	смеђи медвед	сиви вук	поларни медвед	поларна лисица

а) Које животиње показују најближе сродство?

б) Упореди шта је утврдило њихову сродност?

в) Зашто поларна лисица и поларни медвед не припадају блиским сродницима?

4. Напиши име организама према подацима који су дати у табели.






мува паук вилински коњић мрав

Име организма	антене	ноге	крила
	0	8	0
	2	6	4
	2	6	2
	2	6	0

5. Један научник истражује непознати примерак у лабораторији. Он треба да открије да ли је примерак вирус или не.

а) Наведи три карактеристике које би потврдиле да је непознати примерак вирус.

б) Наведи два разлога зашто научници не могу да класификују вирус као живи организам.

в) Научник је тестирао примерак са антибиотиком. Какав је био резултат тестирања?

г) Вирус не поседује сам механизам за умножавање (копирање) наследног материјала. Како може научник да размножи вирус?

6. Један пацијенат је био веома болестан и доктор му је преписао антибиотик.

а) Који га микроорганизми стварају, а против којих микроорганизама се користи антибиотик?

б) Наведи барем две групе микроорганизама који садрже патогене представнике.

7. Ена је направила тесто од брашна, воде и квасца. Тесто је поделила на 5 дела и ставила на различиту температуру. После једног сата, је измерила запремину теста и резултате је записала у табелу.

Температура (°C)	Запремина теста након једног сата (cm^3)
10	20
20	45
30	65
40	52
50	10

а) Представи резултате графиконом.

б) Зашто тесто има најмању запремину на температурама од 50 °C и 10 °C?

в) Који микроорганизам је био искоришћен у експерименту?

г) Шта изазива повећавање запремине теста?

д) Која је температура најповољнија за овај процес?

8. На слици су представници Царства праживотиња (Protozoa). Према табели, одреди која праживотиња се крије иза слова А, Б и В. Како си дошао до ових одговора?



	трепље	бич	лажне ножице	окце	хлоропласти	хранитељска вакуола
А	✓					✓
Б		✓		✓	✓	✓
В			✓			✓

А – _____ Б – _____ В – _____

9. Означи органе код биљака на слици. Затим, напиши којој породици биљака припада и наведи још три представника ове породице.



10. У заградама стави одговарајуће слово за један од понуђених појмова да добијеш тачне одговоре.

А. корен Б. стабло В. лист Г. цвет Д. плод Ђ. семе

а) Орган који врши транспорт воде и хране ( )
б) Орган чија је главна улога апсорпција воде ( )
в) Орган који садржи клицу ( )
г) Орган који штити семе ( )
д) Орган измењеног облика у лукавици црног и белог лука ( )
ђ) Орган преко којег се одвијају фотосинтеза, транспирација и дисање ( )
е) Органи који служе за вегетативно размножавање ( )
ж) Орган који носи полне ћелије ( )

11. Попуни Венов дијаграм са карактеристикама маховина и папратима.

А – има прави корен	Ђ – први насељавају велика места
Б – има прави корен	Е – има хлоропласте
В – размножава се спорама	Ж – споре сазревају у торбицама са доње стране листа
Г – има подземно стабло	З – хране се аутотрофно
Д – нема спроводног ткива	



12. Ученици су били на екскурзији у Маврову и имали задатак да направе фотографије различитих биљака.

- Јана фотографише *биљку А* – која је висока око 1 метар, има велике дубоко засечене листове, на доњој страни листа има торбицу са спорама и никада не цвета.
- Дамјан је фотографисао *биљку Б* – високу биљку са чврстим стаблом и крупним уочљивим цветовима.
- Агрон је направио фотографију са *биљком В* – која расте веома високо, има игличасте листове и семе јој је смештено у шишарци.
- Мила је открила малу *биљку Г* – која расте на стени, има нежне зелене листиће и на врху стабиљке се примећују мале торбице.

Како су ученици класификовали биљке А, Б, В и Г?

13. Запиши Т за тачну тврдњу или Н за нетачну.

	Исказ	Т/Н
1	Микроорганизми могу да се виде лупом.	
2	Вируси су живи организми.	
3	Бактерија има само у ваздуху.	
4	Антибиотици уништавају бактерије и вирусе.	
5	Патогени организми који изазивају болести су вируси.	
6	Микроорганизми улазе у тело само преко дисања.	
7	Хлебна буђ је врста бактерије.	
8	Алге немају праве ткива и органе.	
9	Приликом распадања органске хране највише помажу бактерије.	
10	Салмонела је врста вируса.	
11	Алге су хетеротрофни организми.	
12	Алге припадају Царству биљака.	
13	Хара је зелена алга која живи у слатким водама.	
14	Постоје једноћелијске и вишећелијске алге.	
15	Неке протозое могу да буду патогене.	

14. Смести дате биљке на одговарајуће место у табели.

| *бор* | *палма* | *висибаба* | *папрат* | *чемпрес* | *лала* | *лук* |
| *маслачак* | *камилица* | *булка* | *јела* | *храст* | *буква* | *маховина* |

Безсемене биљке	Семене биљке	
	Голосемене биљке	Скривеносемене биљке

15. За коју породицу су карактеристичне наведене врсте? Која од њих не припада овде?

| *паприка* | *парадајз* | *кромпир* | *спаринач* | *дуван* |

16. На слици су обележена 3 чула код риба. Именуј их, објасни која је њихова функција и колико су оне ефикасне у воденој средини.



17. На сликама су представљене врсте животиња код којих се примећују разлике у изгледу између јединки мушког и женског пола. За сваког од њих објасни која је њихова функција.

а)



б)



в)



18. Распореди наведене карактеристике у одговарајућу групу организама.

| *неки представници су причвршћени за подлогу* | *унутрашњи скелет* | *дишу шкргама и шкргама* | *неке од њих имају зрачну симетрију* | *немају кичмени стуб* | *четири екстремитета са мишићима* | *бесполно размножавање пупљењем* | *неки представници су двополни* | *полно размножавање* | *присуство срца и крви* |

Бескичмењаци	Кичмењаци

19. Повежи наведене карактеристике са одговарајућом групом бескичмењака.

А	Б
1. Имају тело подељено на чланове и спољашни скелет.	а) жарњаче
2. Имају меко тело на којем се развија стопало, глава и труп покривени омотачем – мантија.	б) глисте
3. Имају издужено тело, код неких спљоштено у једној равни, код других је обло или изграђено од сегмената.	в) мекушци
4. Имају пипке са жарним ћелијама којима лове плен.	г) чланконошци
5. Одрасли облици су увек причвршћени. Унутрашњост им је шупљива, а хране се филтрирањем хранљивих материја из воде.	д) бодљокошци
6. Имају зрачну симетрију тела, најчешће петозрачну.	ђ) сунђери

20. Групирај дате животиње у одговарајућу таксономску групу.

| *крпељ* | *медуза* | *шкољка* | *лигња* | *стоногa* | *шкорпија* | *корал* | *паук* | *морски јеж* | *пантљичара* | *кишна глиста* | *инсект* | *пуж* | *морска змијуљица* | *октопод* | *морски крин* | *сипа* | *глиста* | *планарија* | *хидра* | *анемона* | *мала пантљичара* | *рак* | *морска звезда* | *пијавица* |

Жарњаче	Мекушци	Глисте	Чланконошци	Бодљокошци

21. Повежи наведене карактеристике са одговарајућом групом кичмењака.

А	Б
1. Имају перје за топлотну изолацију тела и топлокрвни су. Носе јаја и брину се о младунцима.	**а)** гмизавци
2. Имају млечне жлезде и хране младунце млеком. Имају мозак који им омогућава да уче и памте.	**б)** водоземци
3. Имају парне и непарне пераје којима пливају. Чуло за мирис им је добро изражено, а поседују бочну линију којом осећају вибрације у води.	**в)** сисари
4. Представници имају суву кожу и целосно су независни од водене средине. Дишу плућима и носе јаја.	**г)** рибе
5. Имају влажну кожу преко које могу да дишу, а развој младунаца им је метаморфозом. Дишу плућима.	**д)** птице

22. Групирај наведене животиње по групама којима припадају.

| *ајкула* | *зец* | *крокодил* | *ној* | *паун* | *зелени гуштер* | *миш* | *чавка* | *туна* | *коала* | *скуша* | *морска корњача* | *лав* | *патка* | *шарни саламандер* | *копнена корњача* | *фока* | *белоглави лешинар* | *колибри* | *пингвин* | *плави кит* | *рода* | *питон* | *кобра* | *крастава жаба* | *кенгур* | *коза* | *гугутка* | *сом* | *слон* | *иguана* | *шаран* | *шарка* | *ему* | *жидни гуштерчић* | *кљунар* | *слављ* | *коњ* | *орао* | *слепи миш* | *језерска жаба* | *леопард* | *делфин* | *поларни медвед* | *горила* |

Рибе	Водоземци	Гмизавци	Птице	Сисари

ТЕМА 4:

КРУЖЕЊЕ МАТЕРИЈЕ И ЕНЕРГИЈЕ У ПРИРОДИ

- Кружење воде, угљеника и кисеоника у природи
- Пирамиде исхране и пренос енергије у ланцима исхране
- Утицај човека на животну средину
- Одрживи развој





У природи се ништа не баца. Вода, кисеоник и угљеник се крећу у бескрајним циклусима, путујући кроз ваздух, земљиште и жива бића. Свака кап воде коју данас пијете можда је била део тела диносауруса пре милиона година!

И енергија у природи се креће кроз ланце исхране. Биљке добијају енергију од Сунца, животиње једу биљке, а предатори једу друге животиње. Ово ствара пирамиде исхране, пратећи како енергија тече од једног живог организма до другог.

Међутим, људи имају велики утицај на природу. Загађење, крчење шума и климатске промене могу наштетити овим циклусима. Зато, као модерна цивилизација, морамо тежити одрживом развоју и пронаћи паметне начине да користимо природне ресурсе без њиховог уништавања.

У овој теми ћете истражити како природа рециклира материју и енергију и како можемо помоћи да Земља остане здрава. Хајде да научимо како да сарађујемо са природом како бисмо одржали равнотежу у нашем свету!



Већ знаш да:

- ✓ Човек, неким својим активностима као што су изазивање пожара, сеча шума, загађивање ваздуха, воде и земљишта, може имати негативне утицаје на животну средину.
- ✓ Климатске промене, глобално загревање, ефекат стаклене баште, киселе кише, оштећење озонског омотача, изумирање угрожених врста биљака и животиња настали су као резултат негативног утицаја човека на животну средину.
- ✓ Човек може допринети заштити животне средине смањењем, поновном употребом и рециклажом, коришћењем обновљивих извора енергије, заштитом животиња и биљака, еколошким акцијама, проглашењем националних паркова итд.
- ✓ Сви живи организми у животној средини су повезани кроз ланце исхране и мреже и та енергија се креће од произвођача до потрошача.

Научићеш да:

- ▶ разумеш везу између кружења материје и енергије у природи и животних процеса код биљака и животиња;
- ▶ разликујеш позитивне и негативне људске утицаје на животну средину и предлажете мере заштите животне средине ради ублажавања климатских промена;
- ▶ тумачиш концепт одрживог развоја, препознајете примере одрживог развоја и њихов утицај на локалну заједницу и друштво и користите иновативне и креативне облике деловања из перспективе одрживости.

4.1 Кружно кретање воде у природи

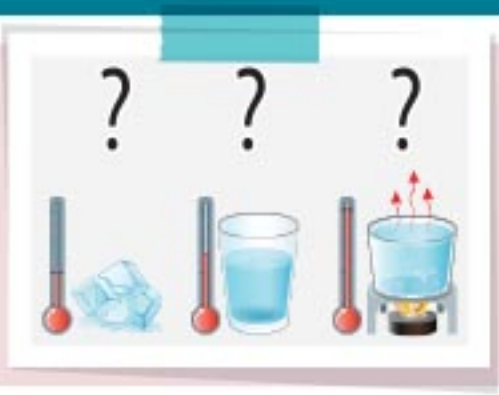
Појмови – водени циклус

Уводни задатак

У којим агрегатним стањима се вода може наћи у природи?

На којим температурама вода прелази из једног агрегатног стања у друго?

Да ли вода испарава на температурама испод тачке кључања воде?



Без воде нема живота. Вода није важна само као течност за пиће. Она делује као растварач, јер садржи растворене минерале и друга једињења која су важна за живе организме. Вода је саставни део свих живих организама и такође је животна средина за многе организме.

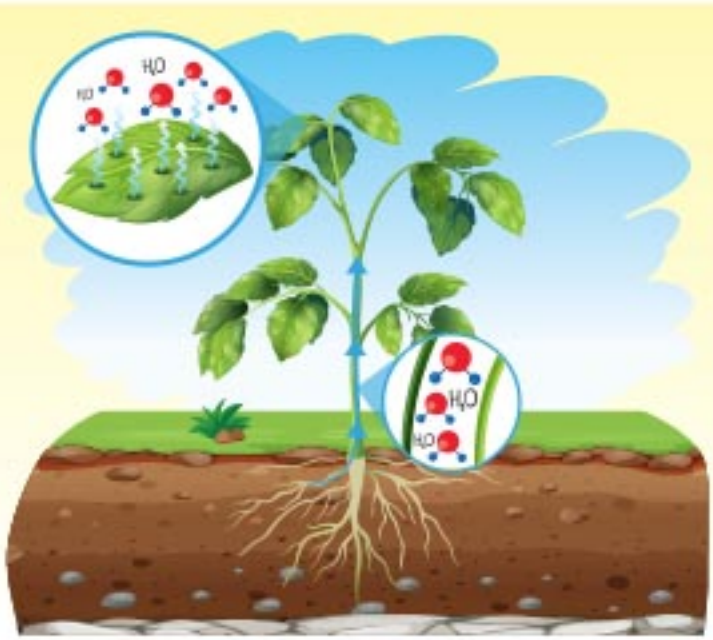
Слика приказује кретање воде у животној средини, познато и као **водени циклус**. То је континуирани процес у коме вода пролази кроз различита агрегатна стања и места у атмосфери, на копну и у Земљиним океанима. Овај циклус обухвата кључне процесе као што су испаравање, кондензација, падавине, топљење, процеђивање и отицање (уливање).



Кружно кретање воде у природи

Водени циклус у природи почиње испаравањем воде са Земљине површине, углавном из океана, језера и река. Са њихове површине, под утицајем ваздушних струја и сунчеве топлоте, вода стално испарава у облику водене паре. Вода такође испарава са површине копнених вода и земљишта. Одређена количина водене паре излази и из биљака, најчешће са доње стране

листова, кроз процес транспирације. Ово је вода коју биљке апсорбују из земље кроз свој коренов систем. Део воде такође испарава из наших тела знојем и дисањем.



Транспирација код биљака – вода која се апсорбује из земље испарава кроз стоме листова и враћа се у спољашњу средину

Водена пара се диже у горње, хладне слојеве атмосфере, где се кондензује у ситне капљице које формирају облаке. Под одговарајућим условима, капљице воде падају назад на површину Земље као падавине попут кише или снега.

Део воде може дуго остати замрзнут у снегу и леду. Када се отопи, вода доспева до потока, река, водених базена, језера или мора. Кишница се, заузврат, може акумулирати у воденим базенима или процеђивати кроз слојеве земљишта и скупљати у подземним водама. Подземне воде могу избијати на површину земље као извори, али могу формирати и подземне изворе на дну језера или мора.

На овај начин, вода стално кружи у природи.

Циклус воде је суштински природни процес који подржава живот на планети Земљи. Разумевањем нашег утицаја на овај витални систем, можемо предузети кораке како бисмо осигурали правилно обнављање и одржавање природног циклуса воде.

Активност – Водени циклус

Потребно: кеса са зип затварачем, трајни маркер, вода, прехрамбена боја (плава), селотејп.

Нацртај једноставан цртеж воденог циклуса у окружењу на спољашњој страни кесе. Напуни кесу до 1/3 водом (можеш додати мало плаве прехрамбене боје) и затвори је. Залепи кесу траком на прозор где има сунчеве светлости. Посматрај шта се дешава унутар кесе и запишите све промене које приметиш.





Размишљај научно

Ако киша стално пада на једном месту, а никада на другом, како ће то утицати на људе, животиње и биљке на та два места? Како климатске промене утичу на ове појаве?

Провери знање

1. Зашто се каже да нема живота без воде?
2. Шта значи „водени циклус“?
3. Опишите кретање воде у природи?
4. Како биљке учествују у воденом циклусу?

Истражи

Поклопи биљку у саксији стакленим звоном или већом теглом. Можеш је покрити и пластичном кесом коју ћеш чврсто залепити око саксије. Стави је на топло место. Шта примећујеш унутар посуде (кесе) после неколико дана?



Занимљива биологија

- Земљина вода се стално рециклира, што значи да је део ње вероватно прошао кроз диносаурусе и глечере пре него што је завршио у нашој чаши.
- Око 97% Земљине воде налази се у океанима, али само око 3% је слатка вода. Од тога, скоро 70% је замрзнуто у леденим капама и глечерима, остављајући само око 1% слатке (питке) воде лако доступне за људску употребу.
- Вода може да кружи кроз атмосферу само неколико дана, али када једном уђе у дубоке подземне воде или ледене формације, може тамо остати хиљадама, или чак милионима година.



- Кроз процес транспирације, дрвеће и биљке испуштају огромне количине водене паре у ваздух. Једно велико дрво може испустити стотине литара воде дневно, што утиче на локалне падавине.

4.2 Циклуси угљеника и кисеоника у природи

Појмови – циклус угљеника, циклус кисеоника

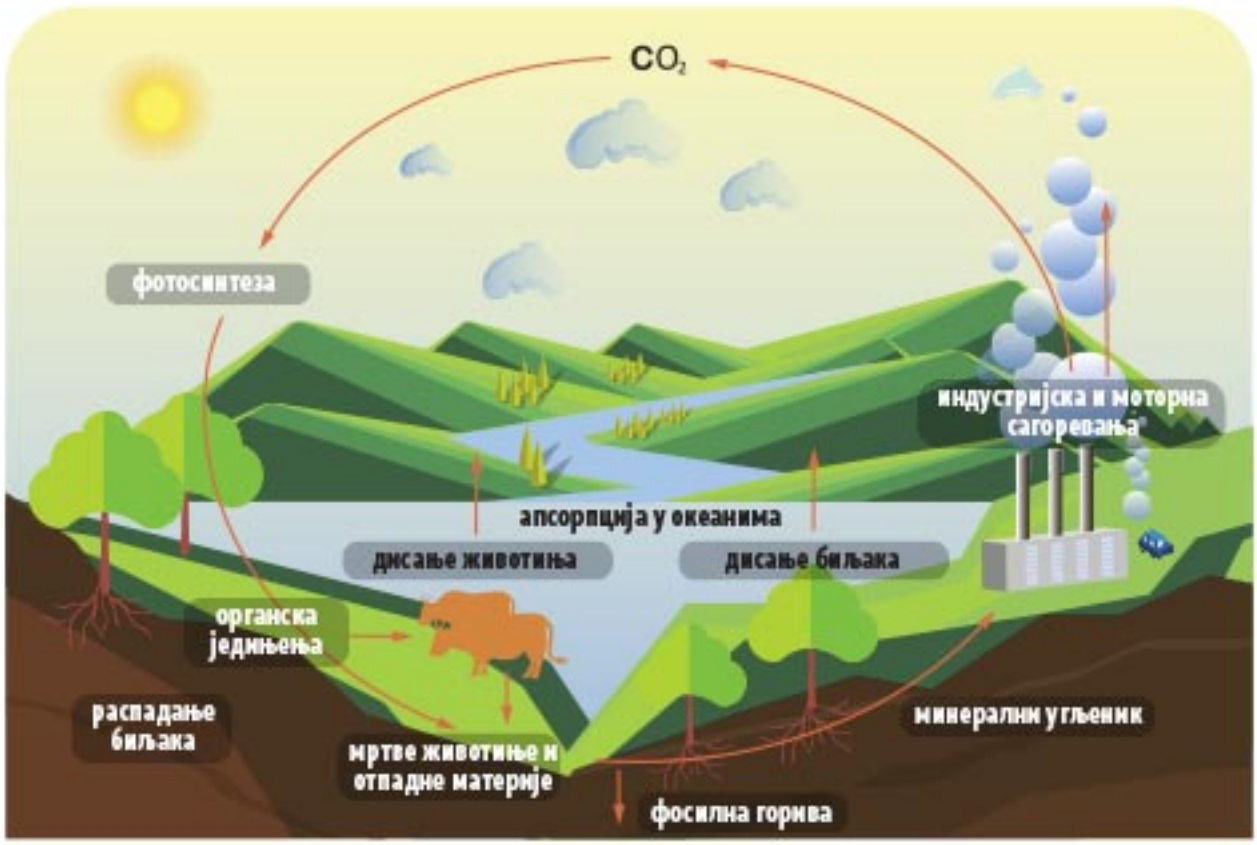
Уводни задатак

У састав ваздуха улази неколико гасова. Који гас удишемо јер је неопходан за живот, а који гас издишемо?

Циклуси угљеника и кисеоника су неопходни за живот на Земљи. Они обухватају кретање кисеоника и угљеника кроз атмосферу, биосферу, хидросферу и геосферу. Циклуси су међусобно повезани јер се кисеоник производи током **фотосинтезе** и захтева угљен-диоксид, док угљеник кружи кроз **дисање**, сагоревање и разлагање.

Циклус угљеника

Циклус угљеника описује како се угљеник креће кроз различите „резервоаре", укључујући атмосферу, океане, земљиште и живе организме. Главни процеси укључени у циклус угљеника укључују:



Кружење угљеника у природи

Фотосинтеза – Организми способни за фотосинтезу (биљке, алге и цијанобактерије) апсорбују угљен-диоксид (CO_2) из атмосфере и претварају га у органска једињења, користећи сунчеву светлост. Овај процес производи кисеоник.

Дисање – Животиње, биљке и микроорганизми ослобађају CO_2 назад у атмосферу разграђујући органске молекуле током дисања.

Разлагање – Када организми угину или излуче отпадне производе, разлагачи разграђују ове остатке, ослобађајући угљеник назад у земљиште и атмосферу.

Сагоревање – Када се фосилна горива и биомаса сагоревају, ускладиштени угљеник се ослобађа у атмосферу у облику CO_2.

Апсорпција океаном – Океани делују као сунђер, апсорбујући велике количине атмосферског CO_2, који се затим може складиштити у морским организмима и седиментима.

Складиштење угљеника – Током милиона година, угљеник се складишти у фосилним горивима (угаљ, нафта, природни гас), минералима, кречњаку и дубоким океанским седиментима, ефикасно га уклањајући из активног циклуса на одређено време.

Циклус кисеоника

Циклус кисеоника описује како се кисеоник креће кроз различите системе у природи. Главни процеси у циклусу кисеоника укључују:

Фотосинтезу – Биљке и други аутотрофни организми производе кисеоник као нуспроизвод током претварања CO_2 у храну (глукозу).

Дисање – Животиње и биљке користе кисеоник за разградњу органске материје коју су унеле исхраном ради енергије, ослобађајући CO_2.



Кружење кисеоника у природи

Сагоревање – Кисеоник је неопходан за све процесе сагоревања.

Формирање озона – Део кисеоника у атмосфери формира озон (O_3) који игра кључну улогу у заштити планете од штетног ултраљубичастог зрачења.

Растварање у води – Кисеоник се раствара у води, омогућавајући воденим организмима да дишу како би преживели.

Саставни део оксида – Кисеоник улази као саставни део у молекулама оксида и утиче на геологију Земље.

Активност – Кружење кисеоника и угљеника

Ако ставиш упаљену свећу испод стакленог звона, после неког времена она ће се угасити. Међутим, ако ставиш саксију са добро развијеном зеленом биљком испод стакленог звона са свећом, свећа ће наставити да гори. Анализирај овај феномен!



Провери знање

1. Зашто се каже да су циклуси угљеника и кисеоника повезани?
2. Укратко опиши кретање угљеника у природи.
3. Како угљеник улази у тела животиња?
4. Како се угљеник може заробити и искључити из циклуса на неко време?
5. Којим процесима у природи је потребан кисеоник?
6. Како се кисеоник производи природно?



Размишљај научно

Када би ванземаљци анализирали живе организме на нашој планети, да ли би помислили да смо „угљенична бића“?

Истражи

Истражи зашто је количина угљен-диоксида и кисеоника на планети је стална.

Занимљива биологија

Научници процењују да више од половине кисеоника произведеног на Земљи потиче од ситних плутајућих океанских алги и неких фотосинтетских бактерија (фитопланктона). Једна посебна врста, прохлорококус, је најмањи фотосинтетски организам на Земљи.

Ваздух око нас има готово константан састав у погледу гасова од којих се састоји. Кисеоник чини око 21% укупне запремине сувог ваздуха, искључујући водену пару. Угљен-диоксид у ваздуху чини око 0,04%.



4.3 Климатске промене и последице нарушавања природних циклуса

Појмови – климатске промене, глобално загревање

Уводни задатак

Које информације добијате док гледате временску прогнозу на телевизији? Зашто се наглашава да су метеоролошке вредности изнад или испод просечних вредности за тај период године?

Метеоролошки елементи, као што су температура ваздуха, влажност ваздуха, количина падавина, ваздушни притисак, ваздушне струје итд., који се односе на одређенутериторију током дужег временског периода од неколико деценија, називају се клима. Клима јевеома сложен феномен у чијем формирању учествује много фактора и на који утичу многи фактори.

Термин „клима" не треба поистовећивати са термином „време". Када говоримо о времену, обично мислимо на метеоролошке елементе на локалном нивоу, током кратког временског периода (облачно, ветровито, сунчано, киша, снег, грмљавина итд.).

Ако су утврђене климатске карактеристике неког подручја поремећене, на пример, дође до повећања просечних вредности температуре или падавина, онда говоримо о **климатским променама**. Термин климатске промене најчешће се поистовећује са термином глобално загревање. Међутим, глобално загревање је само један део климатских промена. **Глобално загревање** се односи само на дугорочно повећање просечне температуре Земљине површине.

Док природни циклуси воде, угљеника и кисеоника функционишу беспрекорно милионима година, људске активности драматично мењају њихову равнотежу, често са нежељеним последицама.



Отапање глечера



Пожари настали као последице суша

Када се сагоревају фосилна горива попут угља, нафте и природног гаса, огромне количине CO_2 се ослобађају у атмосферу. Ово ремети природни циклус угљеника, што доводи до повећане концентрације гасова стаклене баште и доприноси климатским променама. То је очигледно у повећању температуре Земљине површине и океана, топљењу глечера у високим планинама и леда на половима, што заузврат доводи до пораста нивоа мора.

Климатске промене су измениле глобалне обрасце падавина и повећале учесталост екстремних временских догађаја. Више глобалне температуре узрокују брже испаравање и интензивније суше у неким подручјима, док прекомерне падавине и поплаве у другим.



Тропска бура као резултат климатских промена



Поплава

Активност – Топљење леда

Потребно: две чаше, цедиљка за чај, вода, коцкице леда.

Напуни две чаше водом до истог нивоа, око 2/3 чаше. Користи маркер да означиш почетни ниво воде у обе чаше. Стави једну коцку леда у прву чашу и означите ниво воде маркером. Постави цедиљку за чај на врх друге чаше и стави другу коцку леда у њу. Након што се коцка леда у другој чаши отопи, користи маркер да означиш ниво воде. Прва чаша представља леду мору, а друга чаша симулира ефекат топљења копненог леда.

У којој чаши је ниво воде више порастао? Можеш ли то да објасниш?

Уништењем шума (посебно прашума) због пољопривредног земљишта или урбаног развоја смањује се количина вегетације која апсорбује падавине и смањује транспирацију. То доводи до повећане ерозије земљишта и веће стопе површинског отицања, што доводи до сувљег земљишта и промене локалне климе.

Уништавање шума такође смањује број дрвећа доступних за апсорпцију CO_2, повећавајући ниво угљен-диоксида у атмосфери. Спаљивање или распадање дрвећа ослобађа складирани угљеник, што додатно погоршава проблем.

Урбанизација градова и развој инфраструктуре ремети природни одвод воде у слојевима земљишта. Бетонске и асфалтне површине спречавају упијање кишнице у земљу, што доводи до повећаног површинског отицања. То може изазвати поплаве и ерозију, а истовремено исцрпљује резерве подземних вода.



Ерозија земљишта због недостатка вегетације



Дуготрајна суша

Прекомерна експлоатација подземних вода за пољопривреду, индустрију и кућну употребу осиромашава водоносне слојеве брже него што се они могу природно обнављати.

Такође, индустријски отпад, отицање воде са пољопривредних подручја богатих ђубривима и пестицидима, као и неправилно одлагање комуналног отпада такође доприносе загађењу воде. Загађена вода ремети екосистеме и доводи до несташице чисте воде за пиће. Индустријско и пољопривредно загађење може изазвати еутрофикацију, где вишак хранљивих материја из ђубрива доводи до цветања алги. Када ове алге угину и разграде се, кисеоник у води се смањује, што угрожава опстанак других водених организама.



Цветање алги

Вишак CO_2 који апсорбују океани доводи до њиховог закисељавања. Ово утиче на морске организме јер смањује доступност карбоната, који су неопходни за постојање коралних гребена и организама који граде шкољке.



Уништени корални гребен

Активност – Климатске промене

Разговарај са једним од твојих старијих рођака (баба и дека или комшија) о клими када су били деца. Какве су биле зиме, лета, да ли је било суша, колико је падало кише итд. Упореди информације које си добио са данашњим условима!



Размишљај научно

Каква је била клима у време диносауруса?

Провери знање

1. Који метеоролошки елементи чине климу?
2. Колико је времена потребно да се формира знање о клими?
3. Која је разлика између климе и времена?
4. Објасни термин климатске промене.
5. Која је разлика између климатских промена и глобалног загревања?
6. Који су узроци глобалног загревања?
7. Како крчење шума утиче на климатске промене?

Истражи

За колико степени Целзијуса се просечна температура планете повећала у поређењу са температуром пре 100 година?

Занимљива биологија

Ако се тренд загревања површине планете настави, до краја XXI века екваторијални део Земље неће бити погодан за живот.



4.4 Фосилна горива

Појмови – обновљива горива, необновљива горива, фосилна горива

Уводни задатак

Зашто се фосилна горива тако зову?

Горива су материје које, када сагоревају, ослобађају велике количине енергије у облику топлоте. Топлотна енергија се затим може користити за покретање машина за производњу или једноставно за грејање.

Према начину производње, деле се на природна и вештачка горива.

Агрегатно стање	Природна горива	Вештачка (индустријска) горива
Чврста	дрво, угаљ, тресет, пољопривредни отпад (слама, љуска, пиринчана љуска итд.)	кокс, дрвени угаљ, брикете, пелете
Течна	сирова нафта	катран, мазут, бензин, керозин, дизел гориво, етанол
Гасовита	природни (земни) гас	прерађевине гаса, пропан, бутан

Врсте горива

Према доступности, горива се деле на обновљива и необновљива (фосилна) горива.

Обновљива горива се добијају из обновљивих извора. Ту спадају: дрво, тресет, разне биомасе (слама, пиринчане љуске, љуске), водоник, биогорива (етанол, биодизел) и слично.



Биодизел је обновљиво биогориво које се добија из биолошких извора као што су биљна уља, животињске масти или рециклиране масти



Пелете, које су последњих година постали све популарнији, представљају биогориво направљено од компримоване органске материје или биомасе

Фосилна горива су се формирала у Земљиној кори током стотина милиона година од фосилизованих остатака изумрлих биљака и животиња под утицајем високог притиска, топлоте и одсуства кисеоника. Пошто су њихове резерве у свету ограничене и потребно је милиони година да се поново створе, фосилна горива се сматрају **необновљивим горивима**.

Фосилна горива укључују угаљ, нафту и природни гас (метан), као и све деривате добијене рафинисањем нафте (бензин, керозин, ТНГ, дизел, лож уље итд.).

Формирање угља

Пре милиона година, Земља је била прекривена биљкама сличним папратима које су апсорбовале сунчеву енергију и производиле храну фотосинтезом попут данашњих биљака. Промене у Земљиним условима довеле су до повећане количине воде и формирања мочвара. Након што су биљке изумрле, оне су формирале дебели слој изумрле вегетације на дну мочвара. Кроз њих су се таложиле велике наслаге песка и муља, што је омогућило раст других биљака. Како су нове биљке изумирале, поново су се формирали слојеви биљног материјала. Овај процес се понављао милионима година, током којих су слојеви били изложени притиску и повишеним температурама. У таквим условима и са недовољном количином кисеоника, формирале су се разне врсте угља.



Процес формирања угља

Угаљ је чврсто гориво црне боје. Једна врста угља, названа антрацит, садржи скоро сто процената угљеника.

Формирање сирове нафте и природног гаса

Сирова нафта и природни гас су такође настали пре милиона година кроз процесе сличне онима који су формирали угаљ. Мртве морске биљке и животиње су се таложиле на морском дну. Током милиона година, слојеви морских наслага су се нагомилавали један изнад другог и били су прекривени песком и муљем. Под утицајем високе температуре и притиска, у одсуству кисеоника, ови налази су се претворили у сирову нафту и природни гас.

Нафта и природни гас се налазе дубоко под земљом, заробљени испод слојева стена и седимената. За њихово вађење користе се посебни процеси бушења и пумпања. Када се извлачи из земље,

сирова нафта, вађена из земље, је густа, тамна и лепљива супстанца. Има широк спектар примене, али прво мора бити рафинисана, што резултира разним производима, као што су: моторно уље, бензин, керозин, лож уље, дизел, асфалт, катран, вазелин, као и растварачи за боје и лакове, пластику, гасове (пропан, бутан, идр.) итд. Ови производи имају различите тачке кључања и стога се могу (фракцијском дестилацијом) одвојити један од другог.



Процес формирања сирове нафте и природног гаса



Рафинисање сирове нафте је у суштини раздвајање појединачних група једињења путем фракционе дестилације. Заснива се на различитим тачкама кључања различитих супстанци у смеси.

Природни гас или земни гас је фосилно гориво које се формира милионима година од остатака изумрлих организама који су се трансформисали у природни гас - метан. Без мириса је и боје. Најчешће се налази у близини налазишта нафте, али постоје и налазишта чистог природног гаса која се налазе на већим дубинама.



Сирова нафта на длану

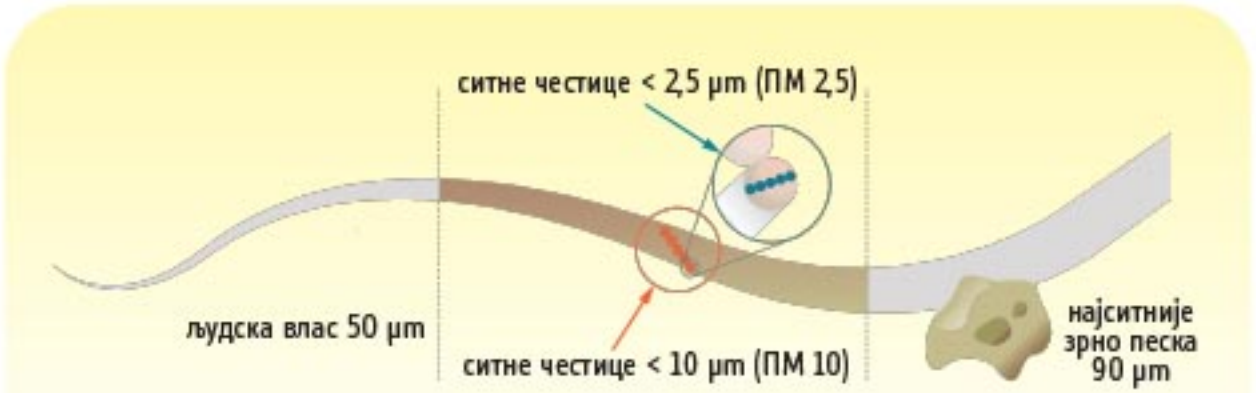
Сагоревање фосилних горива

Фосилна горива су једињења угљеника и водоника која се називају угљоводоници. Њиховим сагоревањем се углавном ослобађа угљен-диоксид и вода.

Природни гас се сматра еколошки најприхватљивијим горивом од фосилних горива јер приликом сагоревања ослобађа само угљен-диоксид и воду.

С друге стране, сагоревање угља и нафте производи и друге штетне гасове као што су угљен-моноксид, сумпор-диоксид, азотни оксиди итд. Процес испуштања ових загађивача у ваздух назива се емисија.

Већина гасова који се производе током сагоревања је токсична за људе. Поред тога, сагоревањем се стварају и фине честице. То су мали комадићи чврсте материје или течности у ваздуху који се ослобађају када се фосилна горива непотпуно сагоре. Неке су довољно велике да се виде голим оком као чађ, али друге се могу видети само снажним микроскопима. Мање честице (ПМ 10 и ПМ 2,5) могу се удахнути и унети дубоко у плућа, а затим чак и ући у крвоток, узрокујући здравствене проблеме.



Честице PM 10 и PM 2.5 настале сагоревањем фосилних горива

Процењује се да сагоревање фосилних горива производи око 34 милијарде (34 000 000 000) тона угљен-диоксида годишње. Природни процеси могу да апсорбују само половину те количине. Преостали угљен-диоксид остаје у атмосфери и главни је узрок штетних ефеката као што су ефекат стаклене баште и глобално загревање.

Акумулација сумпор-диоксида и азотних оксида у ваздуху доводи до појаве киселих киша.

Активност – Налазишта нафте

Пронађи податке о томе које земље у свету имају највећа поља нафте и других фосилних горива.



Размишљај научно

Зашто плин има непријатан мирис?

Провери знање

1. Шта је гориво?
2. Зашто се фосилна горива класификују као необновљива горива?
3. Како настаје угаљ?
4. Опиши формирање нафте и природног гаса!
5. Опиши како нафта изгледа и који производи се добијају од нафте?
6. Зашто се природни гас сматра еколошки најприхватљивијим од фосилних горива?
7. Шта се дешава када фосилна горива сагоревају?

Истражи

Истражи раст емисије CO_2 (у милијардама тона) из различитих извора енергије током година. Направи презентацију и подели је са својим школским друговима.

Занимљива биологија

- Биогас се добија од бактерија које, у одсуству кисеоника, разлажу отпадне материјале органског порекла (депоније, канализацију, кланице са сточарских фарми) и притом производе природни гас – метан.
- Узимајући у обзир тренутну стопу коришћења, процењује се да би резерве угља трајале још 150 година, док би резерве природног гаса и нафте – само око 50 година.



4.5 Киселе кише и ефекат стаклене баште

Појмови – кисела киша и ефекат стаклене баште

Уводни задатак

Зашто се баштенске биљке гаје у пластеницима, тј. стакленим баштама?

Колика је температура и влажност ваздуха унутра?



Сагоревање фосилних горива користи се за производњу енергије у фабрикама, термоелектранама, топланама, моторним возилима и за грејање домова.

Већ смо поменули да се током овог процеса у атмосферу ослобађају угљен-диоксид, сумпор-диоксид и азотни оксиди.

Киселе кише

Гасови сумпор-диоксида и азотних оксида доспевају до горњих слојева атмосфере где се сусрећу са воденом паром. Тамо ступају у хемијску реакцију са водом и граде молекуле киселине. Када се ова закисељена водена пара кондензује, формирају се киша, снег, магла, роса или град, који падају на површину земље. Пошто су ове падавине киселе, називају се **киселе кише**.



Појава и последице киселих киша

Чак и у малим количинама, киселе кише имају штетан утицај на биљке и животиње. Киселе кише продиру у земљиште и имају способност да растворе неке од минерала у њему и однесу их са собом. На тај начин се земљиште исцрпљује. У ствари, ови минерали су неопходни за правилан раст и развој биљака, без којих биљке заостају у расту или умиру. Киселе капи које падају на лишће биљака оштећују их и смањују њихову способност фотосинтезе.

Киселе кише се такође уливају у реке и језера и закисељавају воду. Многи водени организми су осетљиви на такве промене и не могу да преживе. Ако ови организми изумру, биће угрожени и организми који се њима хране. Киселе кише носе веће количине минерала из земљишта у воде. Ако њихова концентрација у води постане веома висока, онда то негативно утиче на шкрге риба и узрокује њихово гушење.



Еколошка катастрофа – шума оштећена закисељавањем земљишта услед киселих киша



Помор риба у закисељеној води

Најбоља мера против појаве киселих киша је смањење ослобађања сумпор-диоксида и других гасова. Да би се то постигло, потребно је користити алтернативне изворе енергије, а фабрике морају користити посебне филтере за пречишћавање гасова пре него што се испусте у атмосферу.

Активност – Последице од киселих киша

Потребно: две саксије са младим биљкама (може бити пасуљ), две бочице са распршивачем, 300 mL воде, 100 mL алкохолног сирћета.

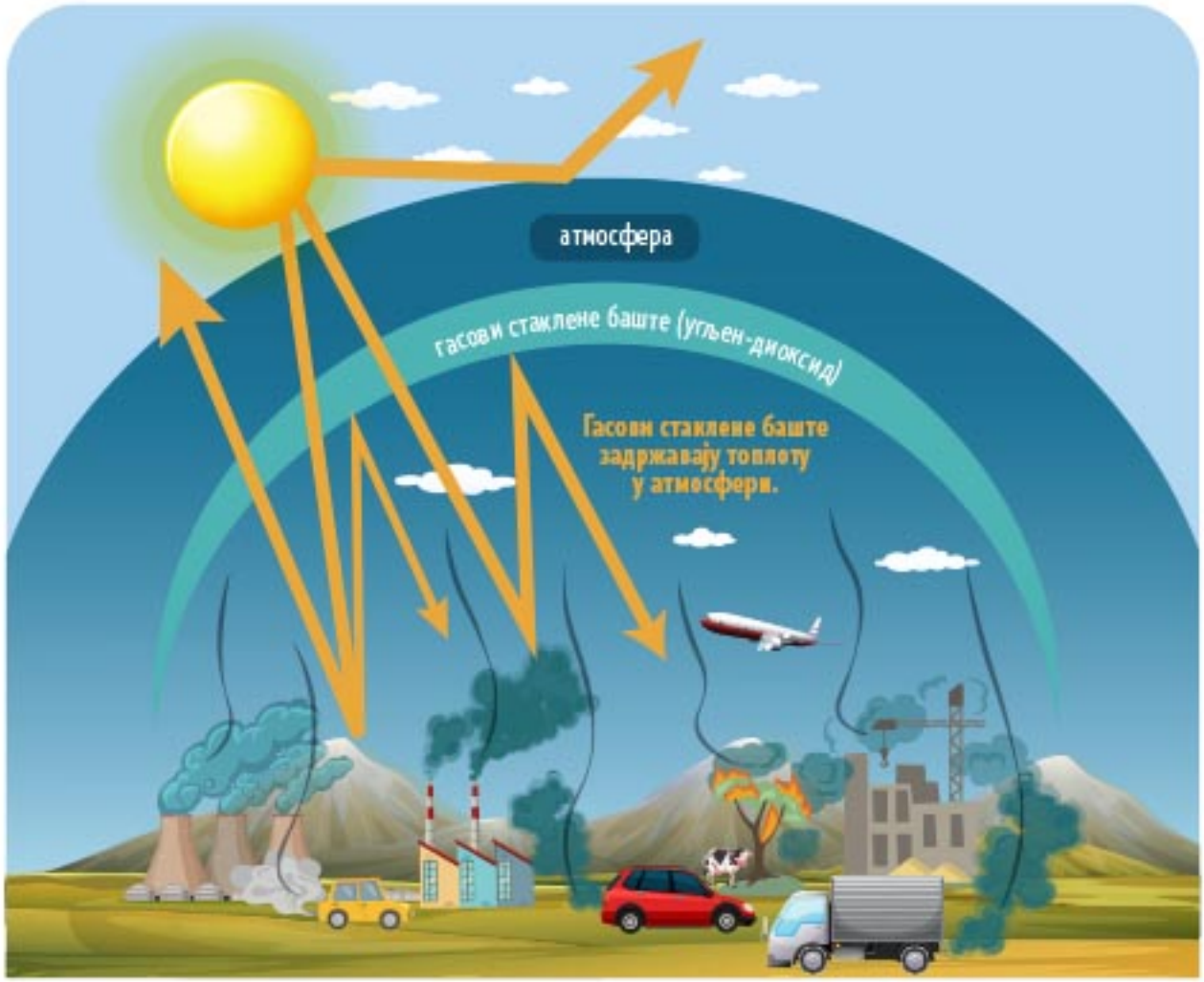


У једну бочицу са распршивачем сипај само 200 mL воде, а у другу раствор припремљен од 100 mL алкохолног сирћета (прехрамбеног сирћета 9%) и 100 mL воде. Током 10 дана, прскај биљку у првој саксији десет пута дневно распршивачем који садржи само воду. Другу биљку прскај десет пута дневно распршивачем који садржи кисели раствор који ће симулирати киселу кишу. Забележи све промене које приметиш код обе биљке након што прође десет дана.

Ефекат стаклене баште

Замислите да је цела планета Земља смештена у стакленик. Стакло или најлон од којег је направљен стакленик је заправо слој угљен-диоксида у атмосфери. Угљен-диоксид задржава слој топлог ваздуха око Земље који је неопходан за опстанак живих бића. Ово је познато као **ефекат стаклене баште**, што је потпуно природан процес. Зато се угљен-диоксид описује као „гас стаклене баште".

Данас, као резултат људских активности, као што је сагоревање фосилних горива у електранама и возилима, све веће количине угљен-диоксида се ослобађају у атмосферу. То доводи до повећаног ефекта стаклене баште јер додатни угљен-диоксид задржава више топлоте. Ово доводи до глобалног загревања.



Интензивирање ефекта стаклене баште због повећаних количина гасова стаклене баште (првенствено угљен-диоксида)

Растућа просечна температура Земље узрокује топљење леда на половима, а вода која се добија након топљења отиче у океане. Ова два феномена ће у будућности изазвати пораст нивоа мора и климатске промене у готово свим деловима наше планете.

Активност – Ефекат стаклене баште

Потребно: две пластичне боце са чеповима, два термометра, сода бикарбона и алкохолно сирће.

Радите у групама. Уметните термометар кроз отворе обе боце. Оставите прву боцу празну. Додајте соду бикарбону и алкохолно сирће у другу боцу и брзо је затворите. Поставите пластичне боце једну поред друге и усмерите на њих упаљено светло. Очитајте температуру термометара у обе боце на почетку експеримента и температуру термометара после 5-10 минута.

Шта се ствара у боци са содом бикарбоном и сирћетом? Шта се дешава са температуром у обе боце на крају експеримента? Зашто тако мислиш?



Размишљај научно

Да ли се киселе кише могу појавити природним путем?

Провери знање

1. Зашто је сагоревање фосилних горива повезано са киселим кишама и глобалним загревањем?
2. Који штетни гасови се ослобађају сагоревањем фосилних горива?
3. Како настају киселе кише?
4. Како киселе кише утичу на биљке?
5. Објасни ефекат стаклене баште!
6. Зашто ефекат стаклене баште има лош утицај на климу данас?

Истражи

Зашто бронзане статуе на отвореним просторима постају зелене?



Занимљива биологија

- Штетни гасови настали сагоревањем фосилних горива и индустрије путују на велике удаљености ваздушним струјама. Тако, киселе кише које се формирају у северним деловима Европе, на пример у Шведској, могу потицати из јужних делова Европе.
- Поред угљен-диоксида, метан и азот-оксид се такође сматрају гасовима стаклене баште.

4.6 Оштећење озонског омотача

Појмови – озон, озонски омотач, озонске рупе

Уводни задатак

Шта ће се десити ако смо лети дуже време изложени сунцу, а да на тело не нанесемо крему са заштитним фактором против ултраљубичастих зрака?

Наша планета је стално изложена различитим врстама зрачења које долазе од сунца. Међу њима, УВ зрачење је здраво за људе у нормалним вредностима. Оно помаже кожи да производи витамин Д, који је важан за кости и здравље. Међутим, ако је УВ зрачење изнад дозвољених граница, може изазвати опекотине коже са црвенилом и пецкањем, које су веома болне. Такође може изазвати оштећење ока и друге озбиљне кожне болести, укључујући рак. Да бисмо се заштитили од штетних ефеката УВ зрака, требало би да користимо крему за сунчање, наочаре за сунце, лагану и светлу одећу, сунцобране итд.

Земља има своју природну одбрану од прекомерног сунчевог зрачења. На надморској висини од око 15 до 40 km од Земљине површине, у стратосфери, налази се **озонски омотач**. Озонски омотач има заштитну улогу за живе организме, јер не дозвољава свим ултраљубичастим зрацима (УВ) да доспеју до површине планете. Без овог слоја у атмосфери, Земљина површина би била изложена смртоносном зрачењу.

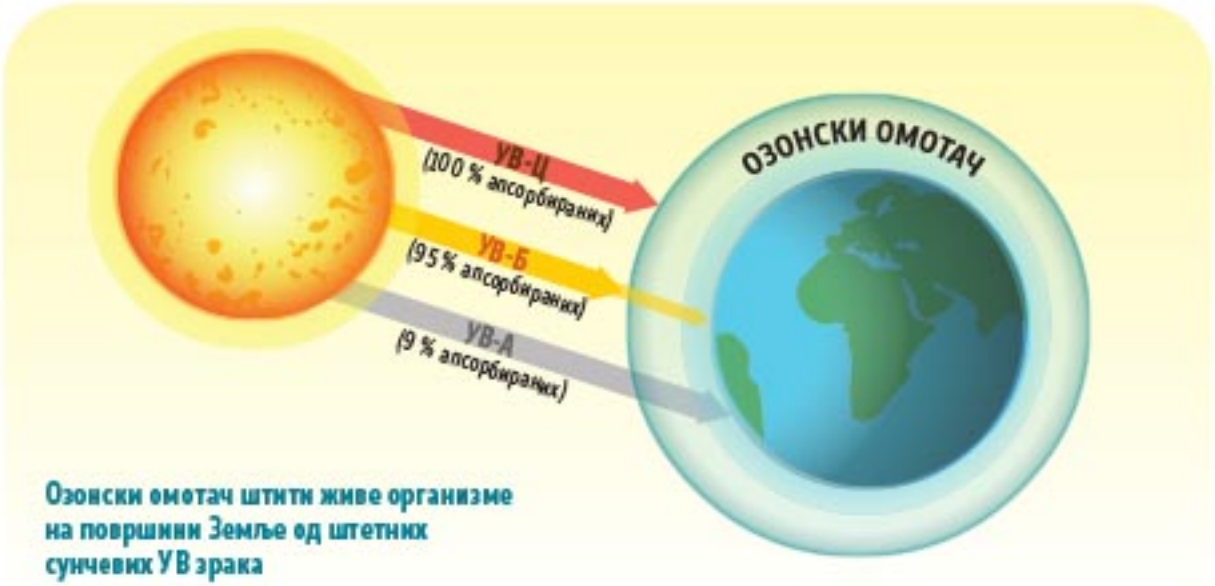
Озон је молекул састављен од три атома кисеоника. То је нестабилан молекул у поређењу са кисеоником, који се састоји од два атома кисеоника. Зато се озон стално разграђује и поново уједињује у молекул са три атома. Ово је природна појава и не утиче на дебљину озонског омотача.



Опекотине изазване прекомерним излагањем сунчевом зрачењу



Молекул озона (O_3) састоји се од три атома кисеоника.



Озонски омотач штити живе организме на површини Земље од штетних сунчевих УВ зрака

Постоје супстанце које се ослобађају људским активностима и уништавају озонски омотач. Неке такве супстанце су:

- Хлорофлуороугљеници (CFC) – користе се за хлађење, климатизацију итд.
- Хидрохлорофлуороугљеници (HCFC) – прелазне замене за CFC, такође се користе у хлађењу и климатизацији.
- Халони – користе се у апаратима за гашење пожара, посебно у авијацији и индустрији.
- Угљен-тетрахлорид (CCl_4) – користи се као растварач у индустрији
- Метил хлороформ – растварач који се користи за чишћење, посебно за одмашћивање металних делова.
- Метил бромид – пестицид који се користи у пољопривреди

Ове супстанце, познате под уобичајеним и комерцијалним називом фреони, разграђују озонски омотач и узрокују истањивање слоја у одређеним регионима, тј. стварање **озонских рупа**. Кроз ове рупе, продор УВ зрака је висок и изузетно штетан.



Озонске рупе пропуштају УВ зраке Сунца

Да би се заштитио озонски омотач, већина супстанци које узрокују оштећење озонског омотача је постепено укинута. Међутим, оне остају у атмосфери дуго времена. Поред тога, свако од нас може допринети очувању озонског омотача избегавањем предмета и уређаја који користе фреоне и коришћењем производа и уређаја са ознаком „Ozone friendly". (Пријатељски са озоном)









Активност

Пронађи хемијске једначине за формирање озона и напиши их на табли. Проучи како се одвијају реакције за формирање и разградњу молекула озона.



Размишљај научно

Да ли озонске рупе могу да се "затворе"

Провери знање

1. Шта је озон?
2. Шта је озонски омотач и где се налази?
3. Која је функција озонског омотача?
4. Зашто су фреони штетни гасови?
5. Какав ефекат УВ зраци имају на живе организме?
6. Како можемо заштитити озонски омотач?

Истражи

Где се налазе највеће озонске рупе? Зашто су тамо? Да ли се озонске рупе само повећавају или се могу смањити и поново створити?

Занимљива биологија

УВ светлост се користи за чишћење и стерилизацију операционих сала, односно за уништавање свих могућих микроорганизама. Никоме није дозвољено да буде унутар просторије.



4.7 Ланци и мреже исхране

Појмови – произвођачи, потрошачи, разлагачи, ланац исхране, мрежа исхране

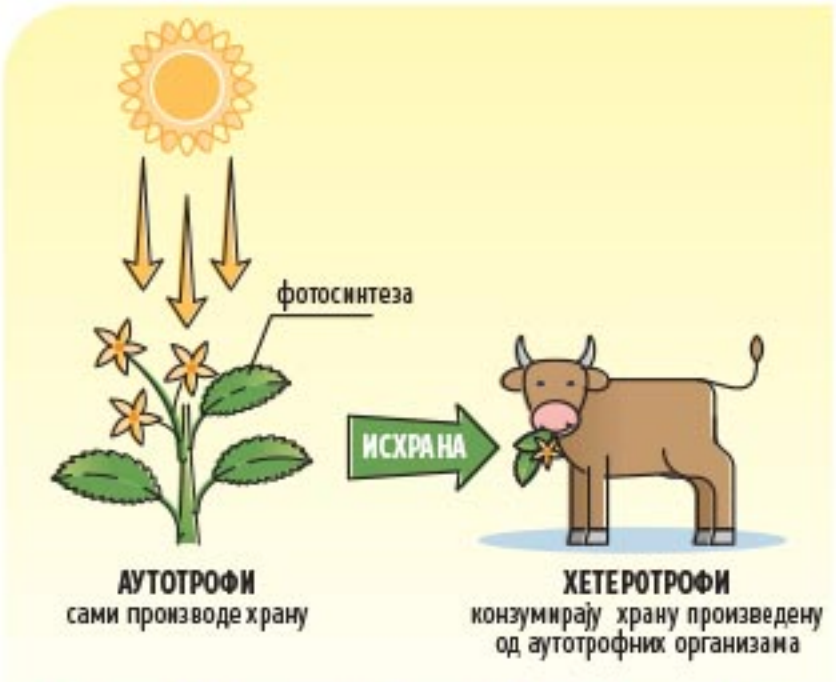
Уводни задатак

Поређај дате организме исправним редоследом, водећи се правилом ко кога једе.

змија скакавац трава орао миш

Животиње и биљке живе у заједницама и њихови животи су испреплетени различитим односима. Један од најважнијих је њихова повезаност путем исхране. Повезаност путем исхране (трофичка веза) омогућава организмима да се распореде у такозвани **ланац исхране**. У њему, организми заузимају одређене хијерархијске нивое (трофичке нивое) у зависности од тога шта једу.

Већ смо поменули да неки живи организми, као што су биљке, алге и неке фотосинтетске бактерије, сами производе храну. Они су аутотрофни организми са способношћу да производе храну кроз процес фотосинтезе. Затим ту храну користе за раст, развој, цветање, стварање плодова и семена. У ланцу исхране, они представљају **произвођаче** и заузимају први ниво.



Хетеротрофни организам (животиња) храни се аутотрофним организмом (биљка)

Насупрот томе, хетеротрофни организми немају способност да сами синтетишу органске супстанце, па користе већ произведену храну. Пример: животиње које једу биљну храну називају се биљоједи. У ланцу исхране, они су на другом нивоу и називају се **примарни потрошачи**. Ова група укључује разне инсекте, птице и сисаре. Присутни су у великом броју у заједници. Друга група организама храни се активним ловом на примарне потрошаче. Ако се хране инсектима, називају се инсектоједи, а ако се хране месом, онда су месождери. У ланцу исхране налазе се на трећем нивоу и називају се **секундарни потрошачи**. Њихов број је мањи од броја примарних потрошача.

Постоје и **терцијарни потрошачи** који лове секундарне потрошаче ради хране. Најчешће се ланци исхране овде завршавају, али могу постојати и **кватерни потрошачи**, који се називају и врховни предатори и практично немају непријатеље. Ови организми су најређи у природи. Од великог значаја за кружење материје у природи су животиње које се хране мртвим и одбаченим деловима биљака и животиња. Ту спадају разни инсекти, црви и лешинари.



Чланови ланца исхране са разлагачима (разлагачи не улазе у ланац исхране)

Остатак хране коју животиње не користе разграђују и враћају у минерално стање две групе организама који се називају **разлагачи**. То су бактерије и гљивице.

У природи су ланци исхране испреплетени. Један члан једног ланца исхране може бити део неколико других ланаца. Ако погледате све ланце исхране у заједници у природи, добићете преглед **мреже исхране**.



Морски ланац исхране са више чланова



Примери мрежа исхране у шуми

Активност

Разговарајте у разреду шта би се десило са бројем врста ако би нека врста нестала из заједнице? Које врсте би се бројно повећале, а које би се смањиле?



Размишљај научно

Где је човек у ланцу исхране?

Провери знање

1. Како су организми подељени према начину исхране?
2. Наброј нивое ланаца исхране и наведи неколико примера за сваког од њих!
3. Који организми се називају разлагачи?
4. Напиши један ланац исхране!
5. Покушај да објасниш разлику између ланца исхране и мреже исхране.

Истражи

Шта би се десило ако би у неку заједницу донели животињу која никада раније није живела тамо? На пример, да се доселе пацови на тропско острво.

Занимљива биологија

Најстарији организми на нашој планети су из групе бактерија. Ове бактерије живе у веома суровим условима – на великим дубинама у морима, у термалним изворима где вода достиже 90 °C, вулканским отворима и слично. Уместо фотосинтезе, оне производе храну користећи енергију коју добијају оксидацијом неорганских једињења. Зато се називају хемоаутотрофи.

4.8 Пирамида исхране и пренос енергије кроз ланце исхране

Појмови – пирамида исхране, енергентска пирамида

Уводни задатак

Присети се када си проучавао ланце исхране. Који трофички нивои су имали највише чланова, који најмање, а који најмање? Ако би их представио као пирамиду, који трофички нивои би били на дну, а који на врху пирамиде?

Пирамида исхране (**трофичка пирамида**) је графички приказ трофичких нивоа. Овај приказ је тако назван због свог пирамидалног изгледа. Најнижи трофички ниво (произвођачи) налази се у основи, а затим су постепено смештени узастопни трофички нивои, све до врха.



Трофичка пирамида

Енергетска пирамида, као што јој и само име каже, показује количину енергије присутне на сваком трофичком нивоу. Пирамида је конструисана на принципу да основни ниво (ниво произвођача) има 100% енергије, а на сваком следећем трофичком нивоу се преноси само 10% енергије са претходног нивоа. Део преостале енергије са трофичког нивоа се трансформише у облик топлоте, ослобађа се у околину и постаје неупотребљив за даље процесе. На крају, остатак енергије користе разлагачи.

Сунце је једини природни извор енергије за планету. Од све енергије која доспева на Земљину површину у облику светлосне енергије, само 1% хватају биљке произвођачи. Оне трансформишу само 1% Сунчеве светлосне енергије у хемијску енергију путем фотосинтезе. Ако посматрамо пренос ове енергије кроз трофичке нивое, биљоједи ће користити само 0,1% енергије произвођача. Месождери ће користити само 0,01%, док ће главни предатори користити 0,001% енергије. Сва преостала енергија се трансформише у топлотну енергију у окружењу.



Енергетска пирамида приказује пренос енергије са једног трофичког нивоа на други

Активност – Ланци исхране у школском дворишту

Изађи у школско двориште (или изабери други простор) и покушај да запишеш све организме (биљке и животиње) које приметиш. Затим, конструиши ланце исхране и постави чланове ланца у одговарајуће трофичке нивое.



Размишљај научно

Како нижа трофичка нивоа обезбеђују енергију за више нивое?

Провери знање

1. Шта је трофичка пирамида?
2. Објасните енергетску пирамиду.
3. Колико сунчеве енергије користе биљке?
4. Објасни проток енергије кроз трофичке нивое.

Истражи

Зашто се део енергије трансформише у топлоту на трофичким нивоима?

Занимљива биологија

Трофичка пирамида обично има 4 трофичка нивоа, ретко 5. Не може да подржи више нивоа због преноса енергије. Једноставно нема довољно енергије за следећи трофички ниво.

4.9 Утицај човека на животну средину

Појмови – загађење ваздуха, загађење воде, еутрофикација, загађење земљишта

Уводни задатак

Размисли и наведи примере како и где људи загађују животну средину?

На нашој планети живе разноврсни организми. Читав овај живи свет функционише као једна велика заједница. Сви чланови заједнице су испреплетени разним везама и зависе једни од других. И човек је део те велике мреже живих организама. Он не може самостално да преживи без других организама.

Међутим, данас људи врше велики притисак на планету. Неконтролисано користе природне ресурсе, а загађење је на високом нивоу. Људске активности доводе до губитка станишта за биљке и животиње. На овај начин човек директно угрожава живе организме, па се повећава број врста које су угрожене или на ивици изумирања.



Рис је угрожена врста

Загађење ваздуха

Савремени живот човека, са развојем технологије и потребом за енергијом за удобан живот људи, доводи до загађења ваздуха, воде и земљишта. Загађивачи се стално емитују у ваздух (индустријски гасови, хемијске супстанце које се прскају по биљкама, прашина, дим, чађ итд.) који штетно утичу на здравље људи и животиња, а такође узрокују озонске рупе, киселе кише и повећање ефекта стаклене баште. Смог је постао свакодневна појава у великим градовима, што често изазива респираторне проблеме. То је заправо магла која садржи штетне материје у облику финих честица и гасова. Смог остаје у доњим слојевима површинског ваздуха. Удисање ваздуха са смогом оштећује слузокожу дисајних органа, па људи пате од разних болести респираторног система, а неки чак и умиру. Бука је такође посебно важан загађивач животне средине. Путеви, фабрике и градилишта су извори буке која има штетне ефекте на здравље људи, изазивајући стрес, несаницу и друго.



Смог

Загађење воде

Наша земља је једна од ретких у свету која се може похвалити многим изворима и рекама воде за пиће, а имамо и три природна језера. Али загађење воде не заобилази ни њих. Половина река у Северној Македонији се сматра загађеном, укључујући и највећу реку, Вардар. Загађивачи су индустријски објекти који испуштају отпадне воде директно у реке без претходног пречишћавања. Канализациони системи из насељених места су такође загађивачи. Воде ових загађених река су забрањене за купање и наводњавање. Посебно треба радити на заштити језера од загађења. Изложена су опасности од протока воде са пољопривредних површина, које носе вештачка ђубрива (изазивају еутрофикацију) и пестициде. Дојранско језеро се бори са недостатком воде због неконтролисаног коришћења језерских вода за наводњавање околних пољопривредних површина. Подземне воде су такође важне као извор воде за пиће. Али су изложене и загађењу, што може значити њихов губитак током дужег временског периода.

Еутрофикација је термин који се односи на прекомерно присуство одређених хранљивих материја у води, што доводи до повећаног раста алги или такозваног цветања алги. Јавља се под повољним светлом и топлотом, првенствено у језерима или споро текућим водама. Ова појава може бити природна, али најчешће се јавља као резултат људских активности, тј. повећаног уноса азота и фосфора који потичу из вештачких ђубрива и других пољопривредних препарата.

Еутрофикација смањује квалитет воде и представља опасност за жива бића у воденом екосистему због брзог смањења нивоа кисеоника раствореног у води.



Постепено уништавање воденог екосистема услед еутрофикације 1 – уношење повећаних количина нитрата и фосфата у воду, што узрокује неконтролисан раст водених биљака, укључујући алге, и појаву такозваног цветања алги. 2 – Њиховим изумирањем и распадањем, велики број бактерија разлагача смањиће количину кисеоника у води. 3 – Смањен кисеоник доводи до смрти многих водених организама.

Мора, због веће количине воде, нису много погођена. Међутим, загађење мора пластиком је алармантно, јер се она не разлаже, а морске животиње је лако замењују храном, гутају пластику и угину.



Корњача једе пластику мислећи да је медуза

Загађење земљишта

Урбанизација, неконтролисана градња и бетонирање, асфалтирање и изградња хидроелектрана мењају простор и животну средину. Овим се огромне површине плодног земљишта, чије је стварање

трајало хиљадама година, неповратно губе. Такође, потреба за храном доприноси претварању све више природних станишта у обрадиво земљиште за узгој монокултура (само једне врсте биљака). На овај начин губе се велике површине различитих биљака, које заузврат представљају извор хране за различите животиње. То доводи до поремећаја ланаца исхране, односно до поремећаја мреже исхране, што доводи до изумирања неких врста организама.



Поље са монокултуром – кукуруз

Земљиште је посебно осетљиво на загађење. У њему завршавају разни загађивачи, као што су: пластика, стакло, стиропор, папир, рударска јаловина, текстил, грађевински отпад, аутомобилске гуме, коришћено моторно уље и слично.

Земљиште је такође загађено градским отпадом који завршава на депонијама. Људи често стварају дивље депоније које су небезбедне и изазивају локално загађење са огромним штетним последицама. Да би се изградила и функционисала депонија, постоје закони и строга правила која осигуравају да депоновани отпад неће изазвати загађење воде (површинске и подземне), земљишта и ваздуха.

Животињске фарме загађују земљиште животињским изметом. Обрадиво земљиште, заузврат, загађује се хемикалијама које су намењене побољшању производње, као што су пестициди (отрови за гљивице, инсекте, нежељени коров), ђубрива и адитиви (хемијски препарати за побољшање квалитета усева). У ствари, проблем настаје када се пестициди, ђубрива и адитиви користе неконтролисано и у количинама које прелазе дозвољени ниво за одређено пољопривредно подручје и културу.

Људска популација већ броји више од 8 милијарди људи, а процењује се да ће до 2050. године тај број достићи око 10 милијарди. Повећање броја људи није само због високе стопе раста, већ и због продужења животног века људи. Ово повећање ће у будућности изазвати још већу потражњу за енергијом, храном, животним простором и слично. Све ће то, заузврат, значити још већи притисак на већ крхку, већ нарушену биолошку равнотежу у природи.



Механичко прскање хемијским препаратима

Активност – Ефекат вештачких ђубрива

Потребно: две пластичне флаше, мало воде из славине и воде из реке/језера, мало вештачког ђубрива.

Узми две пластичне боце. Напуни једну боцу водом из славине, а другу боцу водом из реке, баре или језера (из природног извора). Додај пола кашичице ђубрива у обе боце. Остави их недељу дана. Примети какве су се промене догодиле у обе боце? Шта мислиш, зашто?



Размишљај научно

Шта треба учинити да би се очистила загађена река?

Провери знање

1. Како људи врше притисак на животну средину?
2. Како се загађује ваздух?
3. Шта је еутрофикација и како утиче на водене екосистеме?
4. Објасни зашто је пластика озбиљан загађивач мора.
5. Како се загађује земљиште?
6. Зашто ће повећање људске популације изазвати још већи притисак на животну средину?

Истражи

Неке врсте биљака имају способност да задржавају и акумулирају штетне материје из воде, ваздуха и земљишта. Овај процес/техника се назива фиторемедијација (обнављање уз помоћ биљака). Истражите које биљке имају таква својства да пречишћавају животну средину на природан начин.

Занимљива биологија

Истраживачи су 2020. године проценили да је укупна маса ствари које су људи ископали, уградили у градове, путеве и инфраструктуру и произвели као материјале (бетон, метал, пластика итд.) преко 1,1 билиона тона. Ово је први пут у историји да је премашена укупна маса свих живих организама. Ово је прилично јасан показатељ обима нашег утицаја на планету.



4.10 Заштита животне средине

Појмови – мере заштите, рециклажа, проглашење заштићених подручја, заштита угрожених врста

Уводни задатак

На које начине се може добити електрична енергија као алтернатива сагоревању угља у термоелектранама?

Животна средина је угрожена прекомерном неконтролисаном експлоатацијом природних ресурса и резултирајућом штетом по жива бића. Људи су из дана у дан све свеснији потребе предузимања **мера за заштиту** животне средине, које укључују:

- спречавање загађења ваздуха, земљишта и воде,
- контролу коришћења природних ресурса,
- контролу урбанизације,
- управљање отпадом,
- рециклажу,
- проглашење заштићених подручја,
- заштиту природних реткости и угрожених врста итд.

Од посебног значаја у контроли природних ресурса су алтернативни извори енергије - сунце и ветар, који се могу користити за производњу електричне енергије путем соларних колектора и ветрењача.

Рециклажа је поступак селекције отпада и поновне употребе неких материјала, најчешће као сировина, како би се смањио отпад. Најчешће се рециклажа односи на стакло, пластику, папир и метал. На овај начин се ови материјали враћају у процес производње и од њих се поново добијају корисни производи.

Рециклажом се сировине враћају у употребу које би се иначе морале поново узимати из природе. Процењује се да се 60% отпада који бацимо може поново употребити. Поред тога, рециклажа штеди на припреми нових сировина, штити животну средину и ресурсе и смањује отпад на депонијама.

Пластика је материјал који се практично не разлаже, токсичан је и смртоносан за жива бића. Нажалост, само око 9% пластике у свету се рециклира.

Рециклажа папира спашава дрвеће које би иначе било посечено, али и много енергије и воде за нову производњу. Познато је да рециклажа једне тоне папира спашава 17 стабала.



Модерна употреба природних извора енергије са ветрењачама и соларним колекторима



Селекција отпада са циљем рециклирања дела отпада како би се поново добили корисни производи



Дивља депонија

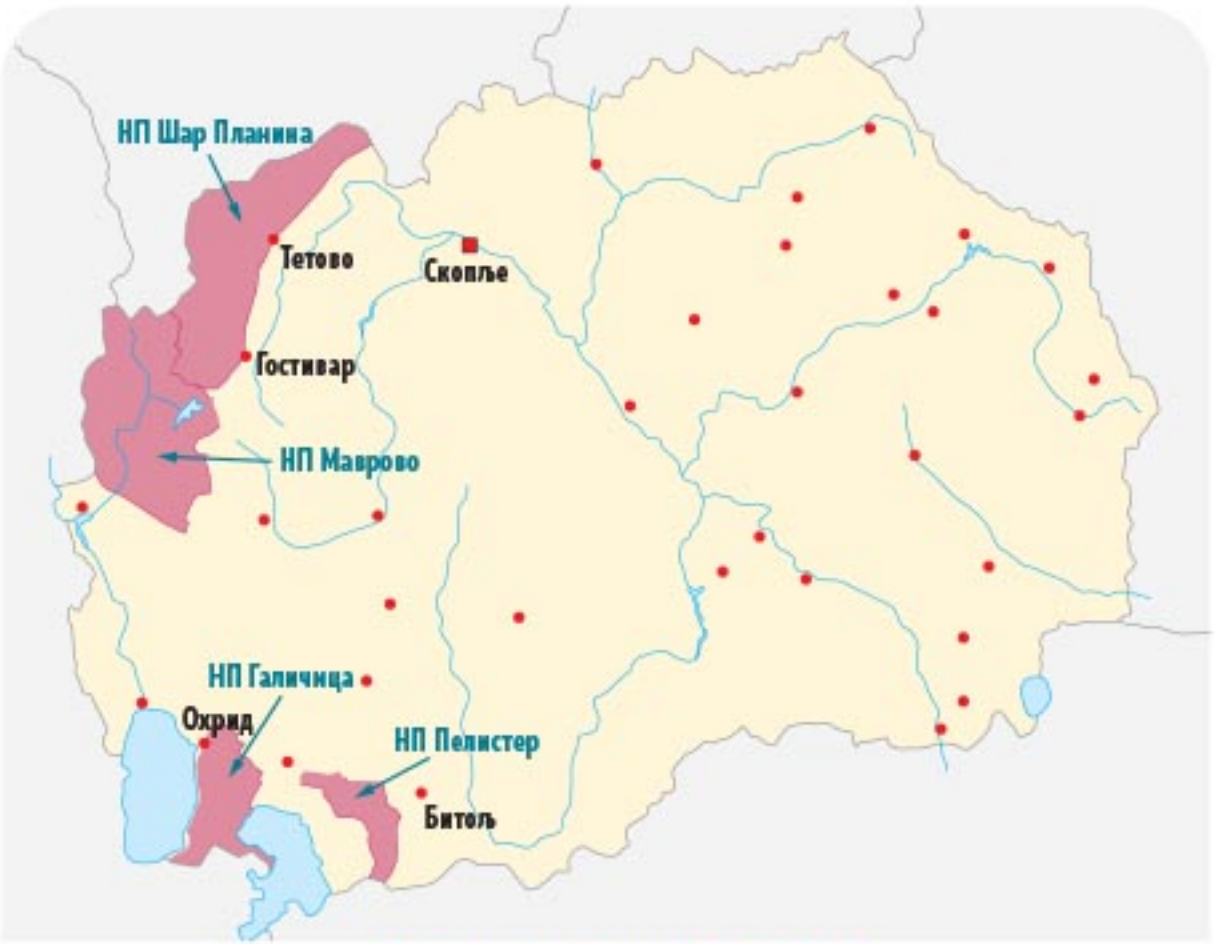


Једна четвртина риба садржи микропластику због загађења воде

Рециклажа метала је такође од великог значаја, посебно ако се зна потреба савременог света за њима. Најчешћи метали који се бацају су челик и алуминијум. Други, попут бакра и месинга, се не бацају јер су скупи и рециклирају се. Добијање метала је скуп процес, од рударства до прераде руде у метал. Поред тога, процес доноси испуштање штетних хемикалија у воду, штетних гасова у ваздух и јаловине у земљиште. Јаловина је чврст отпад из процеса који се не може даље пречистити и загађује земљиште током дужег временског периода. Повећане концентрације метала негативно утичу на раст и развој биљака.

Проглашењем заштићених подручја, посебно ако тамо живе **угрожене врсте** или врсте које су ендемске (живе само тамо и нигде другде у свету), постиже се заштита врста у одређеним подручјима. У Македонији имамо 4 национална парка и много локалитета која су важна као национална природна блага.

На веб-сајту Министарства животне средине и просторног планирања налази се „Национална црвена листа Републике Северне Македоније". На њој су наведене врсте биљака и животиња



Четири национална парка у Македонији

које имају статус угрожених, са основним подацима о њиховим карактеристикама и бројности. У будућности ће бити креирана „Црвена књига" за угрожене врсте флоре и фауне, која ће садржати и детаље о њиховом окружењу, стаништима и односима са животном средином. Постојање ове листе информише јавност и представља начин да се подстакне и подржи **заштита угрожених врста**.



Угрожена врста са црвене листе – мехурасти козинац



Угрожена врста са црвене листе – плутајућа водена папрат

Активност

Прегледај веб страницу Министарства за животну средину и просторно планирање. Пронађи "Националну црвену листу" и разговарајте о врстама које су тамо обухваћене. Изабери једну врсту и направи презентацију о тој врсти.



Размишљај научно

Како пластични отпад завршава у морским плодовима које једемо?

Провери знање

1. Како човек угрожава животну средину?
2. Које су мере за заштиту животне средине?
3. Како неконтролисана урбанизација угрожава животну средину?
4. Зашто су алтернативни извори енергије важни за заштиту животне средине?
5. Шта значи термин „рециклажа"?
6. Који се материјали најчешће рециклирају?
7. Зашто су национални паркови и заштићена подручја важни?
8. Шта су „Црвена листа" и „Црвена књига"?

Истражи

Истражи и направи списак материјала и време које је потребно да се разграде у природи.

Занимљива биологија

Научници раде на развоју пластике која може да се самоуништи убацивањем спора бактерија које једу пластику. Споре остају успаване током целог животног века пластике, али се враћају у живот и почињу да разграђују производ када су изложене хранљивим материјама у компосту.

4.11 Одрживи развој

Појмови – одрживи развој, друштвени, еколошки и економски стуб одрживог развоја

Уводни задатак

Покушај да даш значење двема речима које чине појам „одрживи развој".
Затим састави сва тумачења ове две речи да објасниш шта тај појам обухвата.

Одрживи развој је план за економски развој нација и људске популације Земље, али без исцрпљивања природних ресурса. По први пут, „Одрживи развој" је постао актуелан 1987. године, као резултат рада Светске комисије за животну средину и развој.

Најчешће се одрживи развој дефинише као развој који задовољава потребе садашњости без угрожавања способности будућих генерација да задовоље сопствене потребе.

План одрживог развоја садржи 17 циљева. Њихово постизање такође доводи до постизања циља одрживог развоја. Циљеви се могу поделити у три категорије или **стуба одрживог развоја: друштвени, еколошки и економски.**

Економски стуб се заснива на развоју који је финансијски оправдан, исплатив, а ипак еколошки исправан. Позива на рационално коришћење ресурса, уз производњу минималне количине отпада. Али такође позива на еколошки безбедан технолошки развој и иновације ради побољшања живота људи.

Еколошки стуб се заснива на очувању биолошке разноликости, тј. избегавању или смањењу негативних утицаја на животну средину. Гарантује чисту животну средину и стабилне климатске карактеристике планете.

Социјални стуб захтева демократско и инклузивно друштво, у коме влада мир и задовољавају се све људске потребе. Његова реализација требало би да доведе до света у коме ће свако од нас имати право на образовање, здравствену заштиту, социјалну заштиту, могућност рада и слично.

Појединачни циљеви су следећи:

Циљ 1. Крај сиромаштву у свим његовим облицима свуда;

Циљ 2. Крај глади, постићи безбедност хране и побољшану исхрану и промовисати одрживу пољопривреду;

Циљ 3. Обезбедити здрав живот и промовисати благостање за све људе свих узраста;

Циљ 4. Обезбедити инклузивно и праведно квалитетно образовање и промовисати могућности доживотно учење за све;

Циљ 5. Постићи родну равноправност и оснажити све жене и девојчице;

Циљ 6. Обезбедити приступ до и одрживо управљање водом и санитарним условима за све.

Циљ 7. Обезбедити приступ приступачној, поузданој, одрживој и модерној енергији за све;

Циљ 8. Промовисати инклузиван и одржив економски раст, пуно и продуктивно запошљавање и достојанствен рад за све;

Циљ 9. Изградити отпорну инфраструктуру, промовисати инклузивну и одрживу индустријализацију и иподстицати иновације;

Циљ 10. Смањити неједнакости унутар и између земаља;

Циљ 11. Учинити градове и људска насеља инклузивним, безбедним, отпорним и одрживим;

Циљ 12. Обезбедити одрживе обрасце потрошње и производње;

Циљ 13. Предузети хитне мере за борбу против климатских промена и њихових утицаја;

Циљ 14. Очувати и одрживо користити океане, мора и морске ресурсе за одрживи развој;

Циљ 15. Заштитити, обновити и промовисати одрживо коришћење копнених екосистема, одрживо управљати шумама, борити се против дезертификације и зауставити деградацију земљишта и губитак биодиверзитета;

Циљ 16. Промовисати мирна и инклузивна друштва за одрживи развој, осигурати приступ правди за све и изградити ефикасне, одговорне и инклузивне институције на свим нивоима;

Циљ 17. Ојачати средства за спровођење и ревитализовати глобално партнерство за одрживи развој.



Категорије (стубови) одрживог развоја

Спровођење сваког од наведених циљева је задатак влада држава. Грађани такође доприносе својим мислима, ставовима и захтевима владама да то учине.

Активност

Свако од вас треба да изабере три од 17 циљева одрживог развоја које сматра најважнијим. Размисли и запиши зашто мислиш да су ти циљеви најважнији. Представи своје размишљање својим друговима из разреда.



Размишљај научно

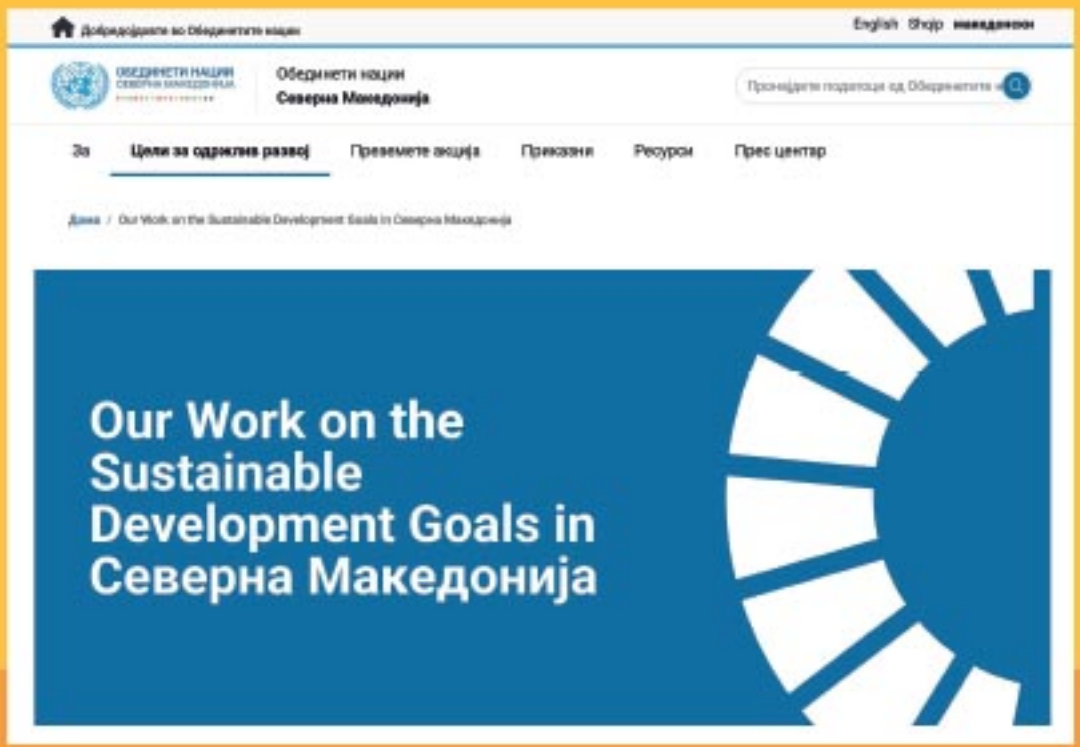
Које су следеће генерације? Да ли ваша генерација већ треба да размишља о следећим генерацијама и какав свет им оставља?

Провери знање

1. Шта је одрживи развој?
2. Колико циљева има програм одрживог развоја?
3. У којим областима су подељени циљеви одрживог развоја?
4. Како грађани могу утицати на спровођење циљева одрживог развоја?

Истражи

Истражи веб-сајт Уједињених нација за Северну Македонију. https://northmacedonia.un.org/mk/sdgs. Каква је то организација? Који су њени циљеви? Кликом на слику одређеног циља, приступи и прочитај циљеве на којима се ради у нашој земљи.



Занимљива биологија

„Одрживи паметни град" је идеја која постаје стварност. Град у коме се коришћење ресурса и енергије у потпуности остварује обновљивим изворима, а вештачка интелигенција одржава систем за саобраћај, транспорт, наводњавање, чишћење и све остале потребе градског живота. Иако, само идеја, неки европски градови могу се похвалити „нултим отпадом".

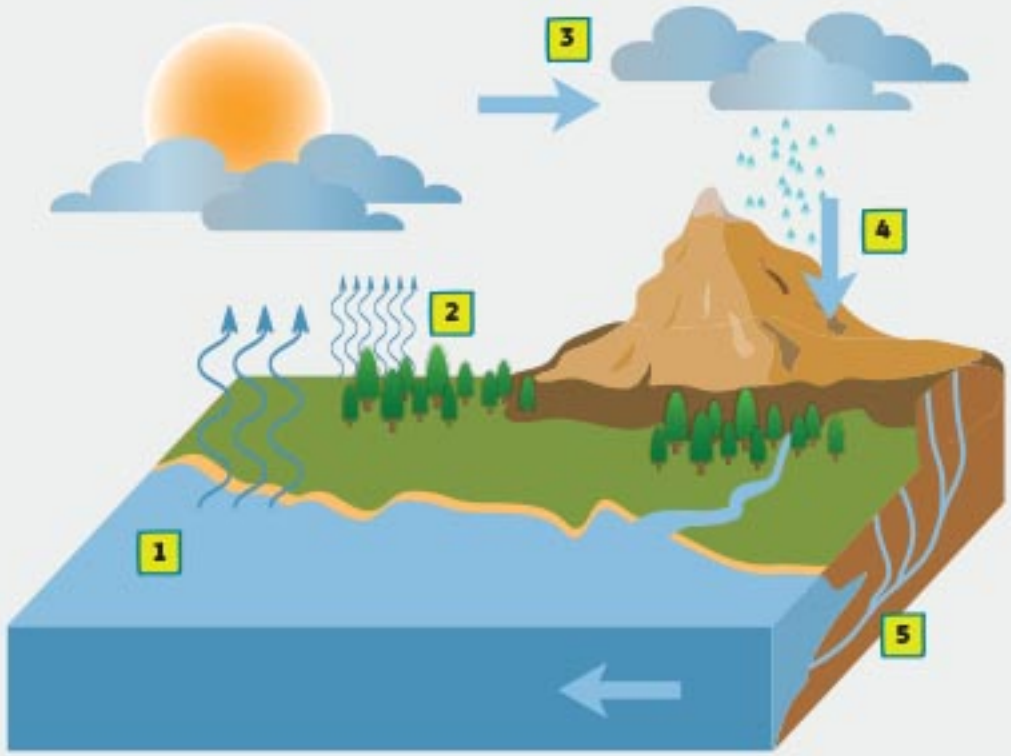






ПИТАЊА ЗА ОБНАВЉАЊЕ ТЕМЕ 4

1. Погледајте слику која приказује кружно кретање воде у природи.



а) Који процеси су означени бројевима од 1 до 5?

б) Објасни шта се дешава са водом у сваком од ових процеса.

2. Попуни табелу наводећи пример за сваку изјаву.

Вода је важна за водене организме.	
Вода је потребна копненим биљкама.	
Вода за пиће је неопходна за живот.	
Вода служи за производњу хране.	
Вода игра улогу у климатским карактеристикама.	

3. Објасните како су циклуси кисеоника и угљеника међусобно повезани.

4. Климатске промене су повезане са поремећајем циклуса угљеника у атмосфери.

а) Зашто се повећала употреба фосилних горива?

б) Објасните какву промену узрокује гомилање угљен-диоксида у атмосфери.

5. Сагоревањем фосилних горива ослобађа се и низ штетних гасова.

а) Наброј нека фосилна горива.

б) Како су настала фосилна горива?

в) Који еколошки гасови штетни за животну средину се ослобађају током сагоревања фосилних горива?

г) Како ови гасови узрокују штету животној средини?

д) Како су ови гасови опасни за биљке на копну и водена станишта?

6. Слика приказује знак са јаком еколошком поруком.



а) Објасни поруку ове ознаке.

б) Која је улога озонског омотача?

в) Који гасови оштећују озонски омотач и одакле долазе?

г) Шта се може предузети да би се заштито озонски омотач?

7. Организми су међусобно повезани преко исхране.

а) Конструиши мрежу исхране од датих организама, користећи податке о њиховим изворима хране.

| *житарице* | *пољски миш* | *јаребица* | *бумбар* | *зец* | *гуштер* | *биљна ваш* | *бубамара* | *јастреб* | *лисица* | *вук* |

Извори хране:

Биљке су извор хране за пољског миша, биљне ваши, јаребицу, бумбара и зеца.

Биљна ваши је плен за бубамару.

Бубамара је плен _____

Бумбар је плен _____

Зец је плен _____

Јеребица је плен _____

Миш је плен _____

Гуштер је плен _____

б) Из мреже изаберите 5 ланаца исхране, не узимајући у обзир број чланова. Упишите сваки ланац исхране правилно у једну од колона.

	I ланац	II ланац	III ланац	IV ланац	V ланац
Потрошачи V-реда					
Потрошачи IV-реда					
Потрошачи III-реда					
Потрошачи II-реда					
Потрошачи I-реда					
Произвођачи					

в) Шта ће се десити ако неки од чланова из ланца исхране нестане?

г) Да ли су појединачни чланови мреже исхране увек на истом трофичком нивоу у сваком од ланаца исхране? Објасни.

д) Шта значи „врховни предатор"? Који организми су врховни предатори у овој мрежи исхране?

8. У следећем шематском приказу, одредите пренос енергије са једног трофичког нивоа на следећи, ако знате да произвођачи обухватају само 1% енергије сунчеве светлости.



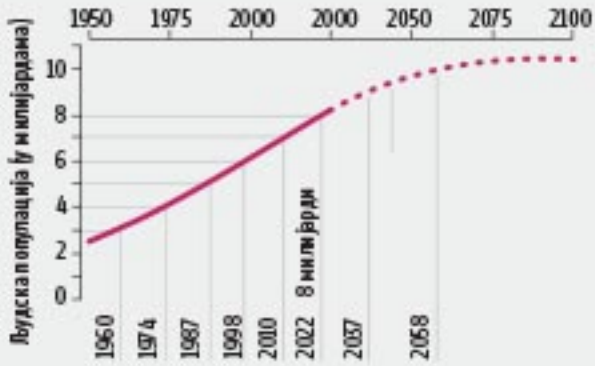
9. а) Нацртај пирамиду исхране и означи сваки трофички ниво.

б) Који ниво има највећи број јединки, а који најмањи? Објасни зашто.

10. Штетни утицаји које људи имају на животну средину последица су свакодневне потребе за енергијом, храном и ресурсима за индустрију. Допуните следећу табелу са загађивачима у сваком од сегмената животне средине: ваздух, вода и земљиште.

Део животне средине	Ваздух	Вода	Земљиште
Загађивачи			

11. График приказује раст људске популације, са предвиђањем њене бројности ти у будућности.



Одговори на следећа питања, узимајући у обзир да је број деце по породици сада 1-2 деце.

а) Колика је тренутна људска популација, изражена у милијардама?

б) До које вредности се предвиђа да ће се број људи на планети Земљи највише повећати и у ком периоду се очекује да ће се то догодити?

в) Зашто се очекује стабилизација броја, или чак благи пад броја људске популације, након тог периода?

12. Довољно је погледати канту за смеће и приметити колико се отпада ствара сваког дана. Размислите о отпаду који се баца у канте за смеће.

а) Попуни следећу табелу према примеру.

Материјал	Пример за отпад материјала	Може да се рециклира (✓)
пластика	флаше судови играчке	✓ ✓ ✓
хартија		
метал		
текстил		
храна		
стакло		
уље (од возила)		
гума		
батерије		
остаци од хране		

б) Колико од отпада је заправо отпад који би требало да заврши на депонијама?

13. Групиши циљеве одрживог развоја у одговарајуће категорије којима припадају.

1. Партнерства за постизање циљева
2. Смањење неједнакости
3. Добро здравље и благостање
4. Акције у вези суочавања са климатским променама
5. Родна равноправност
6. Чиста вода и санитарни услови
7. Приступачна и чиста енергија
8. Живот на копну
9. Индустрија, иновације и инфраструктура
10. Нула глади
11. Одрживи градови и заједнице
12. Одговорна потрошња и производња
13. Квалитетно образовање
14. Живот под водом
15. Достојанствено запошљавање и економски раст
16. Мир, правда и јаке институције
17. Нема сиромаштва

ЕКОНОМСКИ СТУБ	СОЦИЈАЛНИ СТУБ	ЕКОЛОШКИ СТУБ

КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА

Encyclopaedia Britannica. (n.d.). Water. Посећено 7. јуна 2025, са https://www.britannica.com/ science/water

Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., & Dickey, J. (2011). *Study guide for Campbell Biology: Concepts & connections (7th ed.)*. Pearson Education.

Rubicon. (n.d.). *Nonrenewable resources*. Посећено 7. јуна 2025, са https://www.rubicon.com/blog/nonrenewable-resources/

StudySmarter. (n.d.). *Non-renewable energy sources*. Посећено 7. јуна 2025, са https://www.studysmarter.co.uk/explanations/geography/global-resource-management/non-renewable-energy-sources/

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2021). *Campbell Biology (12th ed.)*. Pearson.