

Др Милица Маркелић,  
Др Ива Лакић,  
Др Катарина Зељић,  
Др Невена Кузмановић

# БИОЛОГИЈА

Уџбеник за осми разред основне школе



Уводна реч .....	3
Водич кроз уџбеник .....	6

## 1. ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

Организација ћелија животиња и биљака .....	10
Школски лаб: Улога биљне вакуоле у регулацији уноса и избацивања воде из ћелије .....	19
Ћелијски метаболизам.....	20
Школски лаб: Хранљива вредност намирница .....	25
Ћелије и ткива животиња – веза грађе и функције .....	27
Матичне ћелије .....	35
Школски лаб: Матичне ћелије – потреба или тренд .....	41
Ћелије и ткива биљака – веза грађе и функције .....	42
Школски лаб: Грађа и проводна улога стабла целера.....	48
Економичност грађе и функције живих бића.....	49
Нервни систем.....	57
Школски лаб: Рефлекс Ахилове тетиве и рефлекс повлачења ноге .....	65
Чулни систем .....	66
Школски лаб: Рефлекс трептања .....	73
Школски лаб: Рефлекс ширења зенице.....	73
Школски лаб: Модел бубне опне 1 .....	73
Школски лаб: Модел бубне опне 2 .....	74
Ендокрини систем.....	75
Поремећаји функције чулног, нервног и ендокриног система .....	82
Одржавање хомеостазе у организму животиња и човека.....	90
Одржавање хомеостазе и одговор биљака на спољашње дражи .....	96
Школски лаб: Мерење нивоа транспирације.....	104
Повежи научено.....	106

## 2. ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

Резултати стандардних лабораторијских анализа крви и урина .....	110
Узроци промена у адолесценцији .....	117
Заштита од полно преносивих болести и контрацепција .....	123
Полни и родни идентитет.....	131
Одговорност за сопствено здравље .....	136
Школски лаб: Здрава исхрана и дијета.....	142
Школски лаб: Штетност дувана и психоактивних супстанци .....	142
Повежи научено .....	143

### 3. ПОРЕКЛО И РАЗНОВРСНОСТ ЖИВОТА

Календар живота .....	146
Школски лаб: Истражи нестале екосистеме .....	153
Излазак из воде на копно .....	154
Повежи научено .....	159

### 4. НАСЛЕЂИВАЊЕ И ЕВОЛУЦИЈА

Промене током животног циклуса и њихова регулација .....	162
Теорија еволуције: Како настају врсте .....	171
Еволуција човека .....	178
Школски лаб: Еволуционо стабло наше врсте .....	184
Повежи научено .....	185

### 5. ЖИВОТ У ЕКОСИСТЕМУ

Екосистем .....	188
Кружење основних супстанци у природи .....	195
Позитивни односи између организама у биоценозама .....	200
Ограниченост ресурса и одрживи развој .....	205
Школски лаб: Добробит и лоше стране употребе обновљивих извора енергије – употреба мини-хидроелектрана за добијање енергије .....	210
Нестанак врста и фактори угрожавања .....	211
Школски лаб: Израда „црвене књиге“ за локалне врсте с IUCN листе по <i>H. I. P. P. O.</i> концепту .....	218
Типични екосистеми Србије .....	219
Ретке и угрожене врсте Србије .....	229
Школски лаб: Значајне биљне и животињске врсте наше земље .....	238
Инвазивне врсте .....	239
Школски лаб: Истраживање инвазивних врста .....	246
Глобалне последице загађивања животне средине .....	248
Повежи научено .....	254
Литература .....	256
Појмовник .....	258
Решења задатака .....	260



## Знања и вештине које ће ученици стећи по завршетку лекције

### Најважнији појмови у лекцији

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ  
И ФУНКЦИЈЕ КАО  
ОСНОВА ЖИВОТА

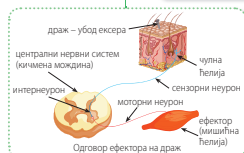
### ЧУЛНИ СИСТЕМ

#### У ОВОЈ ЛЕКЦИЈИ

- упознаћеш се детаљније с грађом и функционисањем основних чула човека;
- разумеш значај сваког од ових чула за организам.

*драж, надражај, механорецептори, хеморецептори, њерморецептори, фоторецептори*

У претходним разредима већ си учио/ла о чулном систему. С наставником/цом поновите појмове као што су драж (стимулус), чуло, чулне ћелије и чулни органи.



Предуслов за опстанак јединке јесте да адекватно реагује на дражи које долазе из спољашње и унутрашње средине. Дражи или стимулуси делују на чулне ћелије, а оне их преводе у електрични импулс (надражај), који се сензорним (улазним) неуроном преноси до централног нервног система – мозга и кичмене мождине. Тамо се информације обрађују и одговор на драж се моторним (излазним) неуроном преноси до ефектора – мишића и жлезда.

Ћелије које примају дражи називају се чулне или рецепторске ћелије односно **рецептори**. Оне представљају основну јединицу грађе чулних органа. Могу бити појединачне, расту по телу унутар ткива и органа или груписане у чулна тела или сложене чулне органе. Чулне ћелије специјализоване су за пријем тачно одређене врсте стимулуса. На пример, очи реагују на светлост, ухо на звук, а нос на хемијске супстанце из ваздуха.

У зависности од природе стимулуса који их активирају, рецептори се могу груписати у четири категорије.

- 1. Механорецептори** – стимулишу их механичка сила као што је притисак. У ову групу спадају рецептори за додир, притисак, слух и равнотежу.
- 2. Хеморецептори** – детектују хемијске супстанце из околине (на пример из хране и ваздуха). У ову групу сврставају се рецептори за мирис и укус.
- 3. Терморецептори** – реагују на топло и хладно.
- 4. Фоторецептори** – реагују на светлосну драж. У ову групу спадају рецептори чула вида.

Размисли па одговори да ли око реагује само на светлост или неки други стимулус може изазвати активацију ока. Шта ће се десити уколико снажно и нагло затвориш око?

66

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ  
И ФУНКЦИЈЕ КАО  
ОСНОВА ЖИВОТА

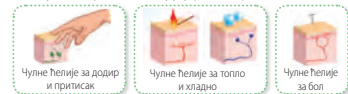
#### Чула за додир, притисак, бол и температуру

Кожа, као највећи орган нашег тела, садржи мноштво чулних ћелија које детектују додир, притисак, бол, топлоту и хладноћу. Чулне ћелије распоређене су по целој површини коже, али нису подједнако концентрисане у свим деловима тела.

У кожи се налази неколико типова механорецептора, који се налазе у крзну или још дубље, у поткожном ткиву. Они детектују различите облике додира. Они који су специјализовани за детекцију финог додира нарочито су бројни на врховима прстију и лицу. Ови рецептори детектују и дужину трајања додира.

Чулне ћелије за топло и хладно осетљиве су на промену температуре и називају се терморецептори. Кожа садржи два типа терморецептора – за хладно и за топло. Рецепторе за хладно стимулише пад температуре, док их њен пораст деактивира. Највише их има на леђима и грудима. Налазе се одмах испод pokožице, док се рецептори за топло налазе дубље у крзну коже. Рецептори за топло најбројнији су на уснама и образима. Три до четири пута их је мање од рецептора за хладно.

Стимулус који узрокује или може да узрокује оштећење ткива или изазове повреду опажа се као бол. То може бити прегрско или прениска температура, јак притисак, одређене супстанце које ослобађа ткиво приликом повреде. Бол детектују слободни нерви завршци који се налазе у кожи, слузокожи и ткиву унутрашњих органа.



Чулне ћелије за додир и притисак | Чулне ћелије за топло и хладно | Чулне ћелије за бол

#### ЗНАЊЕ

Механорецептори се налазе и у нашим унутрашњим органима. На пример, механорецептори у тетивама, зглобовима и мишићима обезбеђују информације о положају тела и напону мишића.

#### Чуло укуса и мириса

Чулне ћелије за укус налазе се у ситним испупчењима – чулним каржицама – на језику. Када се активирају, чулне ћелије за укус шаљу електричне импулсе у кору великог мозга, где се прикључе информације анализирају и препознају се укус хране. Још у летом разреду си учио/ла да постоји пет типова укуса: слано, слатко, кисело, горко и умами. Реч умами води порекло од јапанске речи која значи укусно. Храна попут неких сирева, ораха, спанаћа, кунуса и печурака обилује умами укусом.



#### ЗАНИМЉИВА НАУКА

Уколико исплазиш језик, на њему голим оком можеш видети чулне каржице. Ако једеш преврше врућу или луту храну, можеш их оштетити па извесно време нећеш моћи да осетиш укус хране. Трајно оштећене каржице могу изазвати алкохол, пушење и дроге. Зато пушачи не могу добро да осете неке укусе, нарочито горко.

67

## Уводни задатак који помаже ученицима да се припреме за ново градиво

## Занимљивости којима ће ученици допунити своје знање

## Задаци унутар лекције помажу ученицима да усвоје градиво

## Задаци на крају лекције за утврђивање знања

## Предлози домаћих задатака

### ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

#### ДОМАЋИ ЗАДАТАК

Напиши састав на тему родне (не)равнoprавности у нашој земљи и свету, о томе какав је статус особа женског рода – да ли постоји разлика у улозима, статусу, позицији у друштву, моћи одлучивања и привилегијама између мушкараца и жена. Да ли се статус жена мењао кроз историју? Да ли то што нисмо једнаки биолошки (тј. по полу) значи да треба да будемо и неравнoprавни? Шта су то родна дискриминација и родно насиље и како се можемо борити против њих? На сајту Владе Републике Србије, [www.rodnaravnopravnost.gov.rs](http://www.rodnaravnopravnost.gov.rs), можеш наћи податке о родној статистици наше земље – броју жена и мушкараца, њиховој запослености итд. На народном часу, уз учешће наставника/це биологије (и грађанског васпитања), продискутујте о овој теми, о томе шта значи бити дечак а шта девојчица, које нам то улоге додељују друштво и породица, који је „јачи пол“ и да ли треба да има важију и доминантнију улогу у друштву.

#### СУМИРАЈ НАУЧЕНО



## Сликовни прикази за утврђивање градива

#### ПРОВЕРИ ШТА ЗНАШ

- Допуни реченицу.  
Особа мушког пола има \_\_\_\_\_ полне хромозоме, а особа женског пола \_\_\_\_\_ полне хромозоме.
- Заокружи Т ако је наведена изјава тачна или Н ако није тачна.
 

а) Пол зависи од полних хромозома.	Т Н
б) Пол зависи од окружења.	Т Н
в) Род зависи од хормона који делују током ембрионалног развоја.	Т Н
г) Пол је одређен биолошки, а род је одређен свешћу и осећањима.	Т Н
д) Свака особа мушког пола је нужно мушког рода.	Т Н

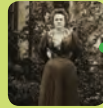
134

### ЧОВЕК И ЗДРАВЉЕ

Поред полног идентитета, разликујемо и **родни идентитет**. Пол и род, иако се у већини случајева поклапају, нису синоними. Пол је биолошко својство, одређено нашим полним хромозомима и полним одликама. Род је друштвена улога коју преузимамо током живота и наш осећај мушкост или женствености. Од нашег рођења, људи из наше околине, почевши од породице па до ширег окружења, различито нас третирају, васпитавају и одгоде се према нама у складу с полом, додељујући нам одређену родну улогу. Примера ради, још као бебе, дечакче чешће обичамо у „мушке“ боје (нпр. плаву и зелену), а девојчице у розе или љубичасто; купујемо им „мушке“ или „женске“ играчке, учећи их да се понашају као мушкарци или жене. Такође, склони смо да делимо послове на више „мушке“ или „женске“. Временом, свако од нас развија свој осећај припадности мушком или женском роду, тј. свој родни идентитет. Међутим, род и пол се не морају нужно поклапати код сваке особе.

#### ЗНАЊЕ

Кроз историју многи друштва, укључујући и наше друштво, постојала је, а најчешће и данас постоји, родна неравнoprавност. Тачније, жене често нису третиране као подједнако важни чиноци друштва. Међу најпознатијим борцима за права жена и равнoprавност међу родовима била је немачка активисткиња Клара Цеткин (1857–1933). Она је била организатор прве прославе Међународног дана жена, 8. марта, 1911. године. Од тада се овај дан слави као Дан жена, односно дан њених права и равнoprавности.



#### Трансродност

Постоје особе које имају осећај да су рођене у погрешном телу, тј. иако имају одлике одређеног пола, осећају да припадају супротном роду. Такве особе називамо **трансродне особе**. Оне често имају потребу да се обичне и изгледају као особе супротног пола, а понекад се подвргавају одређеним видовима терапије (хормонска или хируршка терапија) како би промениле пол. У зависности од друштва или заједнице којој припадају, ове особе могу доживети неки вид **дискриминације**. Наиме, друштво у ком живимо намеће нам норме које понекад нису у складу с нашим осећањима. Тако је и с родним и полним идентитетом, где у многим случајевима друштво намеће да они морају да се поудавају.



Симбол трансродних особа у себи садржи симбол оба пола – мушког и женског.

#### САВЕТИ

Чести су случајеви да трансродне особе буду одбачене од средине у којој живе, укључујући и оне најближе. Ми као друштво треба да развијемо осећај и разумевање за све различитости, да прихватимо да је у реду бити другачији, све док нечије понашање не угрожава друге.

## Додатни садржај за радознале

## Објашњења непознатих појмова

**ДИСКРИМИНАЦИЈА** – неправедан и неједнак однос према одређеним групама људи на основу одређене различитости, као што су боја коже, године, пол и род

## Савети за ученике

132

Различити огледи који се изводе самостално или у групи

**ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА**

## ШКОЛСКИ ЛАБ

### Грађа и проводна улога стабла целера

**Циљ вежбе:**  
У овој вежби уочићеш проводне снопиће у стаблу целера и покаћаш како се вода креће кроз ксилем.

**Опис вежбе**

1. Пластичну чашу напуни до половине водом и додај четири капи прехранбене боје.
2. Исеци основу стабла целера, тако да добијеш појединачно стабло, и брзо га постави у чашу с обојеном водом (вршини делом на горе).
3. На сваких 10 минута, без вађења стабла из чаше, провери да ли се уочава кретање боје кроз стабло целера и, уколико има листове, да ли се неки од њих боје. Бележи своја запажања у свесци. Укупно, биљка треба да проведе 25-30 минута у чаши с обојеном водом.
4. У другој чаши с водом испери биљку од боје.
5. Скапелом одсеци најнижи део стабла, а затим од преосталог дела пажљиво исеци што је могуће тањи пресек који ћеш посматрати.
6. Постави пресек на предметно стакло у кали воде, покриј га покривним стаклицом и посматрај га под лупом и/или микроскопом.
7. Уочи положај и распоред проводних снопића и нацртај у свеску изглед стабла на пресеку. На већем увеличању микроскопа требало би да уочиш који део проводног снопића је јаче обојен – то је ксилем, кроз који се вода креће нагоре. Уочи и покорицу, основно ткиво, флоем, тврно ткиво (између ксилема и флоема) и механичко ткиво (које се налази у наборима стабла испод покорице). Нацртај у свесци изглед стабла под микроскопом.



**Потребан прибор и материјал:**

- стабљике целера (пожељно с листовима),
- пластичне чаше,
- скапел или жипет\*,
- прехранбена боја (плава или црвена),
- вода,
- покривна и предметна стакла,
- убриси,
- лупа и/или микроскоп.

\* Рукovati пажљиво уз надзор наставника!

**Закључци**

1. С које стране проводног снопића се пружа ксилем, а с које флоем – спољашње или унутрашње? Одговор напиши у свеску.
2. На основу резултата ове вежбе, шта закључујеш о улози ксилема? Одговор напиши у свеску.
3. Да ли је целер монокогила или дикотила биљка? Обраложи свој одговор и напиши га у свеску.

Задаци на крају поглавља за утврђивање и повезивање градива

ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА

ПОВЕЖИ НАУЧЕНО

1. Повежи линијом ћелије човека с описом њихове грађе.
 

1. епителна ћелија црева	а) бројне митохондрије и развијен контрактилни цитоскелет
2. нервна ћелија	б) бројне микроресце у вршном делу, ћелије су међусобно чврсто повезане
3. ћелија скелетних мишићна	в) ћелија без једра и других органа
4. ћелија масног ткива	г) ћелија с дугачким наставцима и телом у којем је смештено једро
5. еритроцит	д) ћелија испуњена масним капљицама
2. Заокружи слово испред тачног одговора. Ћелије панкреаса које луже ензиме за варење испуњене су бројним лоптастим кесицама у које се пакују ови ензими. Које од наведених органа су добро развијене у овим ћелијама?
 

а) лизозоми	б) центрозоми
в) ендоплазматични ретикулум с рибозоима	г) Голџијев комплекс
д) ендоплазматични ретикулум без рибозома	ђ) вакуоле
3. Заокружи тачне одговоре. У ћелијама животиња складишти се вишак енергије унете храном. Тај вишак је у облику молекула:
 

а) скроба,	б) гликогена,	в) глюкозе,	г) масти.
------------	---------------	-------------	-----------
4. Заокружи слово испред тачног одговора. Како настају нервне ћелије?
 

а) Деобом других нервних ћелија.
б) Деобом глиских ћелија.
в) Деобом матичних ћелија нервног ткива.
г) Деобом коштаных ћелија лобање.
5. Заокружи слово испред тачног одговора. Како расту ткива животиња?
 

а) Увећавањем количине ванћелијског материјала.
б) Раством ћелија.
в) Повећавањем броја ћелија.
г) Сви претходни одговори су тачни.
д) Ткива не расту.
6. Повежи линијом ћелије биљка с њиховом грађом.
 

1. ћелија ксилема	а) ћелија која складишти много скроба
2. ћелија за складиштење	б) ћелија с кутикулом на спољашњој површини, чврсто повезана са суседним ћелијама
3. ћелија затварачица	в) ћелија с бројним хлоропластима
4. ћелија покорице	г) шупља, цеваста нежива ћелија
5. фотосинтетска ћелија	д) ћелија с крупном вакуолом, пасуљастог облика

# 1. ЈЕДИНСТВО ГРАЂЕ И ФУНКЦИЈЕ КАО ОСНОВА ЖИВОТА



# ОРГАНИЗАЦИЈА ЋЕЛИЈА ЖИВОТИЊА И БИЉАКА

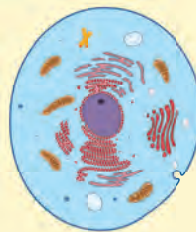
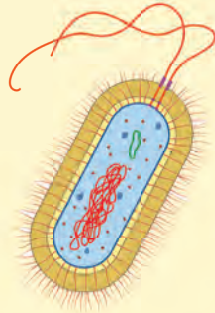
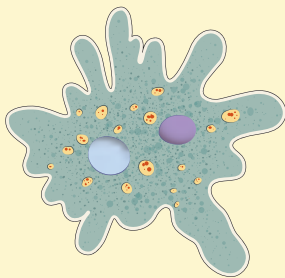
## У ОВОЈ ЛЕКЦИЈИ

- упознаћеш се са основним органелами еукариотске ћелије;
- схватићеш повезаност грађе ћелија и биљака с начином њиховог живота.



*органела, једро, лизозом, рибозом,  
ендоплазматични реикулум, Голџијев  
комплекс, хлоропласти, биљна вакуола*

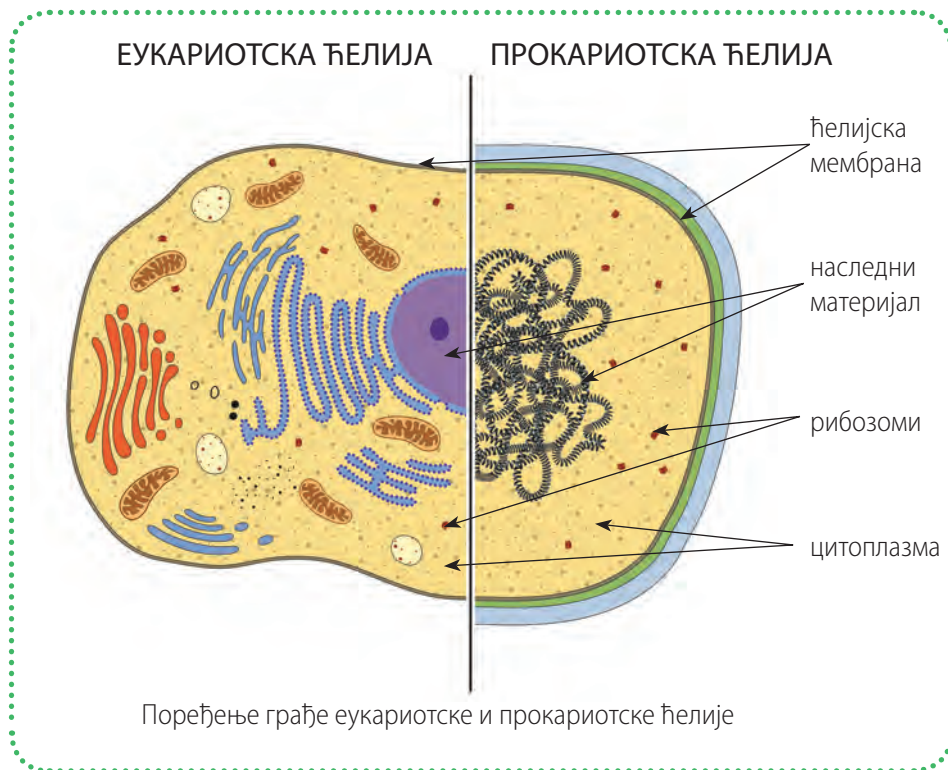
Међу приказаним ћелијама нађи ону која се највише разликује од осталих ћелија и заокружи је. Посебну пажњу посвети унутрашњој грађи ћелија. Продискутујте на часу о сличностима и разликама међу ћелијама са слике. У поља испод слике напиши који организам или ћелија је приказан: ћелија животиња, ћелија биљака, бактерија, амеба.



Основне јединице грађе свих живих бића јесу **ћелије**. Оне су уједно и основне јединице функције живих бића јер се у њима одвијају сви главни животни процеси – ћелије дишу трошећи кисеоник који уносимо, хране се разграђујући хранљиве супстанце, излучују непотребне и штетне супстанце, расту и деле се. У претходним разредима научио/-ла си да жива бића могу бити једноћелијска или вишећелијска. У првом случају, једна ћелија представља цео организам. У другом случају, организам је изграђен од бројних ћелија које су међусобно повезане и које комуницирају, утичући једна на другу. Ћелије различитих организама, али и ћелије једног организма, често су веома различите по свом изгледу и функцији.



Ипак, све ћелије поседују исти план грађе и исте основне делове. То су: ћелијска мембрана, цитоплазма, наследни материјал и рибозоми.



**Ћелијска мембрана** је танак површински део ћелије који одваја унутрашњост ћелије од спољашње средине. Она је такође и веза ћелије с њеном околином, јер омогућава размену супстанци. Најважније својство ћелијске мембране јесте њена **селективна пропустљивост**, што значи да ћелија прецизно регулише које супстанце и честице ће кроз њу унети, а које избацити. Код вишећелијских организама ћелијска мембрана служи и да повеже ћелије у ткива, као и да омогући њихову комуникацију.

**Цитоплазма** је густ (полужелатинозни) водени раствор који испуњава највећи део ћелијске унутрашњости. У њој се налазе бројне растворене супстанце и различите крупније структуре. Међу крупним структурама цитоплазме јесу протеинска влакна, која дају чврстину и облик ћелији и омогућавају покрете и транспорт материјала између различитих делова ћелије. Једним именом ова протеинска влакна називају се **цитоскелет**.

**Наследни материјал** чини један хромозом или више хромозома, које изграђује дезоксирибонуклеинска киселина (ДНК) – носилац наследне (генетичке) информације. ДНК управља свим ћелијским процесима. Код већине ћелија бактерија и археја наследни материјал је смештен и густо спакован у средишту цитоплазме, од које није физички одвојен. Код осталих организама, било једноћелијских, било вишећелијских, наследни материјал је физички раздвојен од остатка цитоплазме и налази се у органели која се назива **једро**. Једро има две мембране које једним именом називамо **једров овој**.

## ЗНАЊЕ +

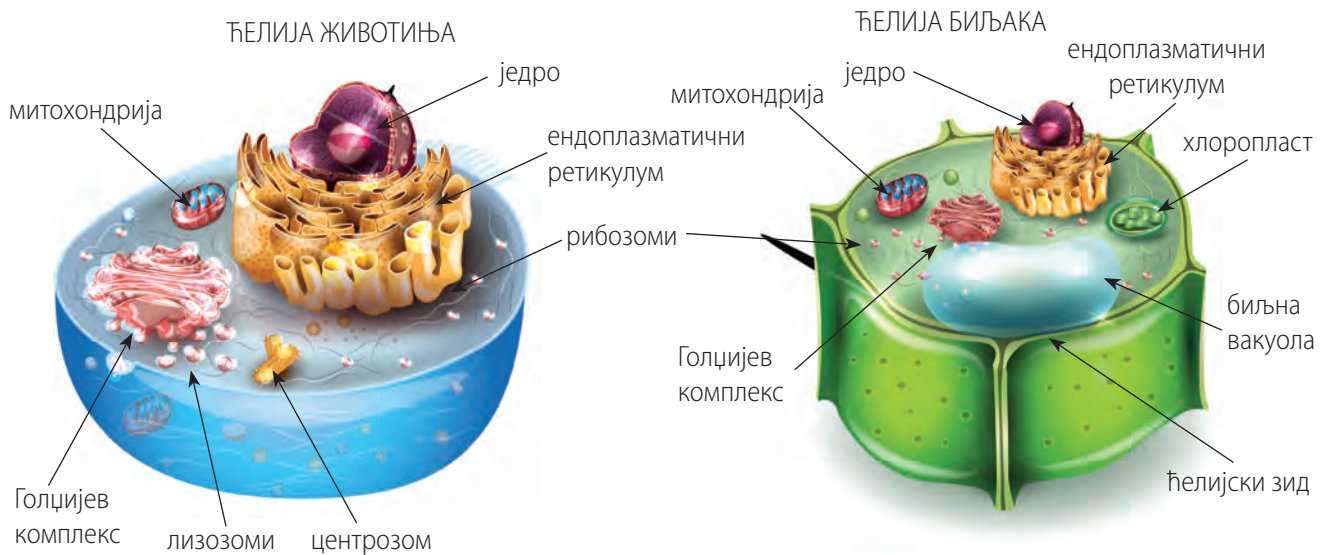
Дуго се мислило да прокариотске ћелије немају цитоскелет. Данас знамо да то није тачно.



На основу тога да ли им је наследни материјал у цитоплазми или у једру, које типове ћелија разликујемо? Наведи и остале разлике међу њима.

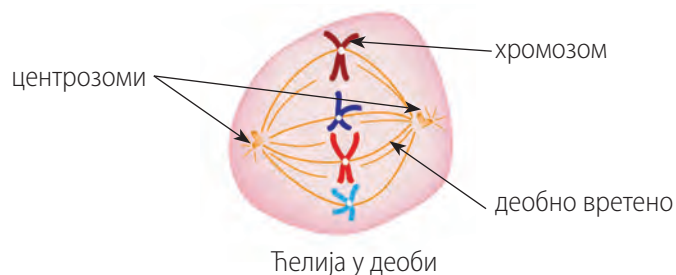
По једној од дефиниција, **органела** је сваки засебан одељак унутар ћелије, задужен за одређени ћелијски процес. То може бити, на пример: производња или разградња одређених супстанци и/или честица, обезбеђивање ћелијске енергије, контрола свих осталих процеса у ћелији и др. Већина органела поседује мембрану (или мембране) која омогућава ефикасније вршење процеса унутар њих. Тако се у једном малом одељку унутар органеле концентришу сви важни састојци за одвијање одређеног процеса, неометани од стране других чинилаца из цитоплазме. Као и ћелијска мембрана, и мембране органела селективно су пропустљиве и регулишу размену супстанци између органела и цитоплазме.

Уколико упоредимо ћелију животиња и биљака, видећемо да је њихова организација веома слична. Већина органела које су присутне у ћелији животиња присутне су и код ћелије биљака. Погледај слике ова два типа ћелија па продискутујте на часу које су органеле заједничке, а које постоје само код ћелије биљака.



**Центрозоми** је органела изграђена од две шупље цилиндричне структуре које се називају центриоле. Назив центрозоми носи због централног положаја у ћелији, у близини једра. Центрозоми има улогу у образовању и организовању одређеног цитоскелета ћелије. Током деобе, центрозоми се дуплира и сваки од њих одлази на половине ћелије, а између њих се образује деобно вретено изграђено од цитоскелетних влакана (нити).

У седмом разреду си учио/-ла о ћелијским деобама. Чему служи деобно вретено?



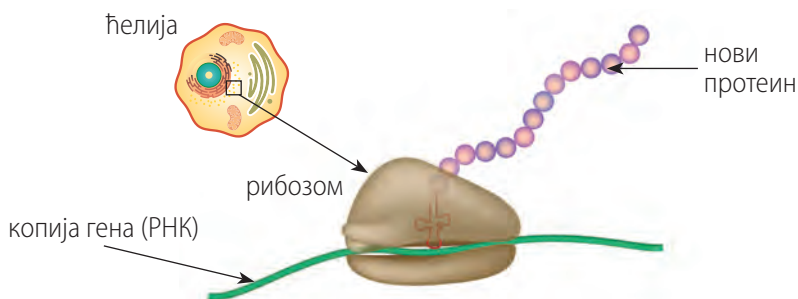
### Органеле задужене за разградњу

Животиње су, као што знаш, хетеротрофи, и да би живеле, морају уносити храну. Након разлагања у органима за варење, хранљиве супстанце се преносе до свих ћелија. Кроз ћелијску мембрану, неке честице хране се уносе у ћелију и разграђују у њој, тачније у њеним органелама за разградњу – **ЛИЗОЗОМИМА** (на латинском језику *лиза* је разградња, а *сома* телашце – па је лизозом „телашце за разградњу“). То су ситне лоптасте органеле које поседују једну мембрану. У њиховој унутрашњости налазе се ензими за разградњу унетих честица. Након разлагања, ситнији молекули ће се из лизозома избацити у цитоплазму. Већина ће бити искоришћена за производњу већих ћелијских молекула или као извор енергије.

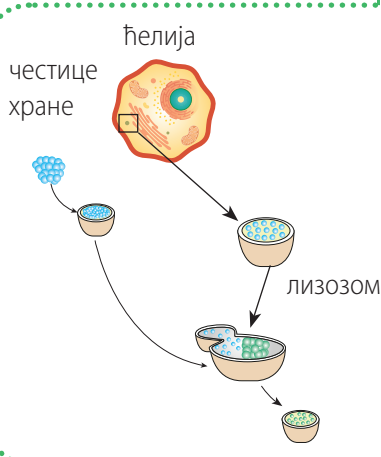
Сем честица хране, лизозоми уклањају и друге честице, које понекад могу бити и целе ћелије. На пример, ћелије фагоцити уносе **ПАТОГЕНЕ** бактерије и разграђују их у својим лизозомима. Такође, ове органеле служе и за уклањање сопственог материјала ћелије – остарелих, оштећених и непотребних органела и тако даље.

### Органеле задужене за синтезу и обраду протеина и масти

Протеини су веома важни молекули, који имају различите улоге у ћелији и организму – граде различите ћелијске структуре, покрећу и олакшавају важне ћелијске процесе, олакшавају повезивање ћелија у ткива итд. Уколико ћелији затреба одређени протеин, она га мора произвести. Производња (синтеза) протеина врши се у цитоплазми, помоћу ситних органела без мембране које се називају **рибозоми**. Протеини се производе по „рецепту“, односно информацији која је садржана у генима.



Рибозоми – ћелијске „машине“ за синтезу протеина. Копије гена за одређени протеин – рибонуклеинске киселине (РНК) – служе као „рецепти“ за протеине. За њих се каче рибозоми.



Разградња унетих честица у лизозомима. Хранљиве честице се уносе кроз ћелијску мембрану. Део ћелијске мембране их обавије и тако настају лоптасте кесице које се спајају с лизозомима. Лизозоми поседују ензиме који разграђују унете честице.

### ЗНАЊЕ +

Код једноћелијских праживотиња, попут амебе, парамецијума и бичара, унете честице хране варе се у органели која је истоветна лизозому, само је веома крупна. Чешћи назив који за њу користимо код ових организама јесте хранљива вакуола.

**ПАТОГЕН** –  
узрочник болести

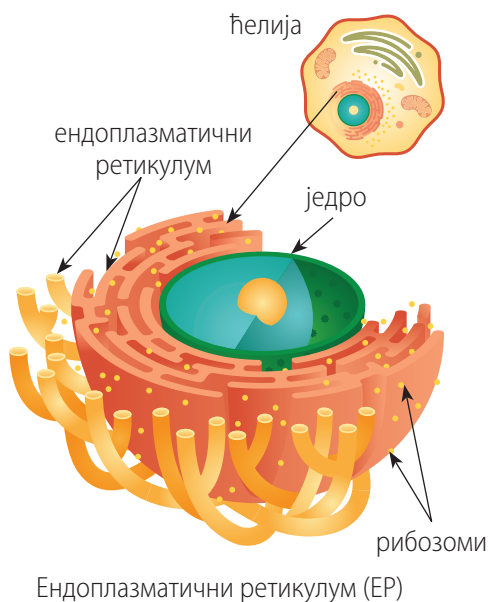


Подсети се шта су то гени и где се налазе.



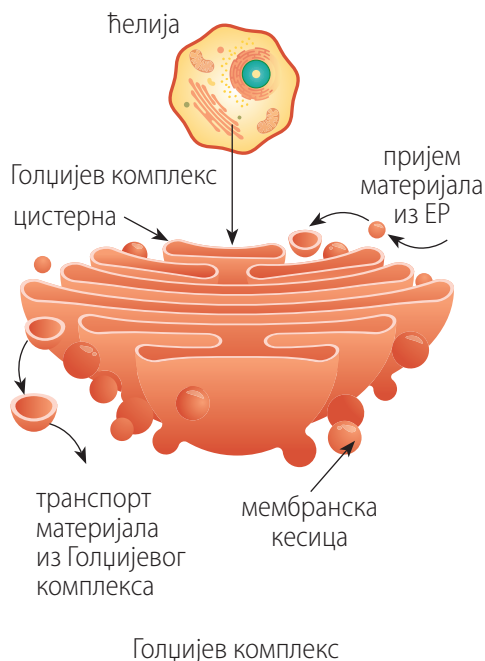
## ЗНАЊЕ +

Материјал за изградњу сопствених протеина обезбеђујемо разградњом протеина из хране. Зато је веома важно јести намирнице богате овим молекулима (месо, рибу, јаја, млечне производе, махунарке и др.), посебно за организам који расте и развија се, као што је твој.



Ћелија има много рибозома, који могу бити слободни у цитоплазми или везани за мембрану једне велике ћелијске органеле која се назива **ендоплазматични ретикулум** (ЕР). Ова органела има мрежаст изглед пошто је изграђена од бројних мембранских кеса (цистерни), које су међусобно повезане. Ендоплазматични ретикулум има различит облик и улоге. Ако се на његовој површини налазе рибозоми, служи за обраду протеина. У супротном, има улогу у производњи масти и настанку мембрана ћелије, складиштењу калцијума итд. Калцијум је веома важан минерал, неопходан за бројне ћелијске процесе. Мишићним ћелијама (укључујући и ћелије срчаног мишића) калцијум је неопходан за контракцију (грчење). Зато ове ћелије имају веома добро развијен ендоплазматични ретикулум.

**РЕТИКУЛУМ** –  
мрежа на  
латинском језику



## ЗНАЊЕ +

Колико је калцијум важан за рад мишића добро илуструје пример млечних крава (музара). Млеко је веома богато калцијумом, а ове краве дају велику количину млека. Понекад се због тога у њиховом телу толико смањи ниво калцијума да мишићи не могу да им функционишу нормално. Тада ове животиње не могу да устану и потребно им је надокнадити овај минерал.

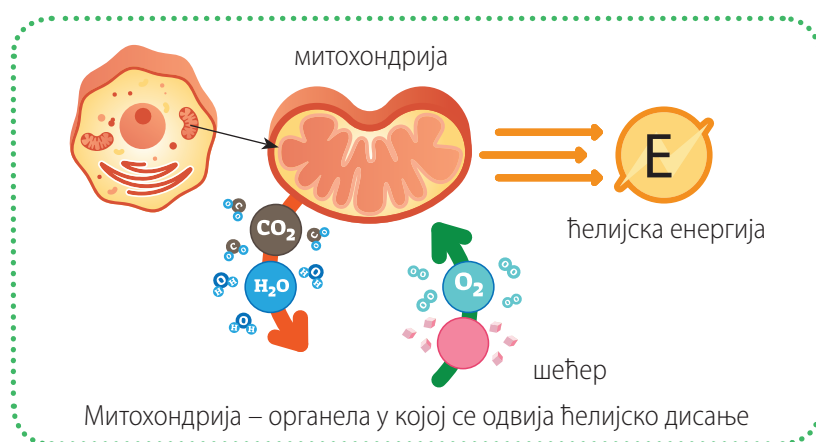
Протеини и масти који улазе у састав мембрана из ендоплазматичног ретикулума преносе се у органелу која се назива **Голџијев комплекс** (апарат). Ова органела изграђена је од правилно наслаганих цистерни у којима се дешава завршна обрада протеина и мембрана. На неки начин, Голџијев комплекс можемо упоредити с „ћелијском поштом“ – овде се протеини и мембране „адресирају“ и пакују у ситне лоптасте кесице којима се преносе до својих крајњих одредишта. Примера ради, неки ће бити уграђени у ћелијску мембрану, други у лизозоме, а неки ће бити избачени из ћелије.

## ЗНАЊЕ +

Голџијев комплекс носи назив у част италијанског научника Камила Голџија, који је први уочио и описао ову органелу.

## Органеле задужене за обезбеђивање ћелијске енергије

За све ћелијске процесе, укључујући разградњу али и синтезу протеина и масти, неопходна је енергија. Облик енергије коју ћелије користе јесте тзв. **хемијска енергија**, садржана у одређеним молекулима. Из физике си научио/-ла да се енергија не може створити нити уништити, већ се преводи из једног облика у други облик. Органела која је задужена да обезбеди ћелији хемијску енергију јесте **митохондрија**. Она поседује две мембране – спољашњу мембрану, која је глатка, и унутрашњу, с бројним наборима ка унутрашњости митохондрије. У овим наборима смештена је протеинска „машинерија“ за обезбеђивање ћелијске енергије. Да би обезбедиле хемијску енергију, митохондрије разграђују хранљиве супстанце, на првом месту шећере и масти, у присуству кисеоника. Овај процес назива се **ћелијско дисање**.



Погледај слику и одговори шта је још, сем хранљивих супстанци (најчешће шећера), потребно ћелијама да би вршиле ћелијско дисање. На који начин ћелије животиња обезбеђују ово једињење? Шта, осим енергије, настаје у процесу ћелијског дисања?

## ЗАНИМЉИВА НАУКА

Како је срчани удар повезан с кисеоником и митохондријама? Срчани удар (инфаркт) јесте по живот опасно стање до којег долази када се крвни суд који исхрањује срчани мишић запуши. То доводи до прекида дотока крви и кисеоника у срчани мишић, па његове ћелије остају без енергије – не могу да се контрахују – и одумиру.



## Специфичности биљне ћелије

Све побројане органеле, с изузетком лизозома и центрозома, присутне су и у биљној ћелији. Међутим, биљне ћелије поседују и неке додатне структуре и органеле, које су у вези с начином живота и исхране биљака. На првом месту, биљке су аутоτροφни организми. Сспособне су да врше фотосинтезу и на тај начин себи обезбеде хранљиве супстанце (шећере) јер поседују органеле које се називају **хлоропласти**. Они се налазе у ћелијама фотосинтетских органа биљака, првенствено у листовима (али и у другим зеленим деловима биљке). Ове крупне органеле поседују три мембране, од којих две граде овој хлоропласта, а трећа мембрана налази се у унутрашњости органеле. У њој се налазе зелени пигменти хлорофили, захваљујући којима се сунчева енергија упија и затим користи за производњу шећера.

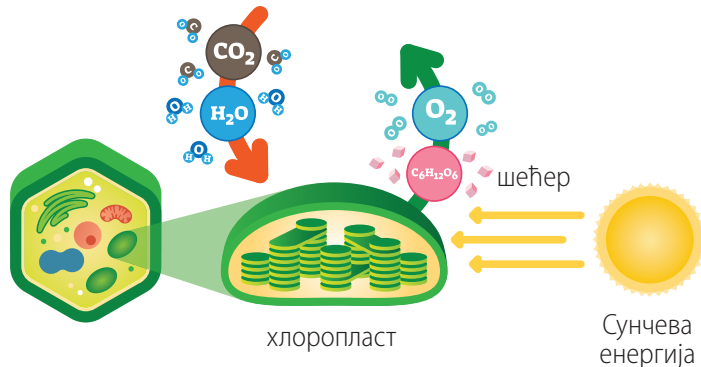


С обзиром на начин исхране, шта мислиш зашто биљне ћелије немају лизозоме?

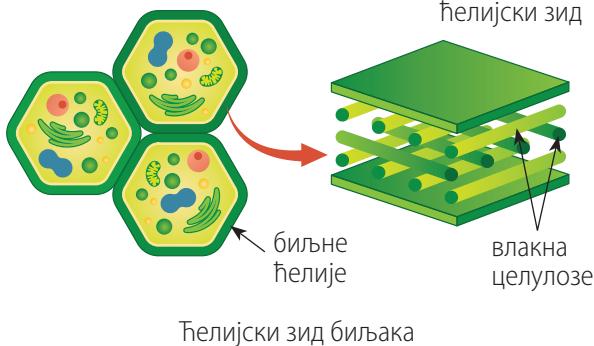




Погледај слику и одговори шта је још, сем сунчеве светлости, неопходно биљкама да би вршиле фотосинтезу. На који начин обезбеђују ове састојке? Шта, осим шећера, настаје у процесу фотосинтезе?

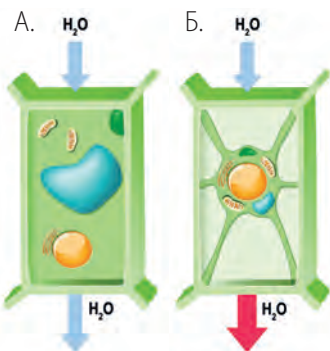


Хлоропласт – органела у којој се врши фотосинтеза



Друга важна одлика биљака јесте да немају способност кретања, као ни скелет. Биљке поседују чврст омотач око ћелијске мембране који се назива **ћелијски зид**. Основни састојак ћелијског зида је **целулоза**, сложени шећер који гради чврста влакна. Захваљујући целулозним влакнима, ћелијски зид пружа потпору биљним ћелијама и органима.

**Биљна вакуола** је најчешће крупна органела која поседује једну мембрану и заузима највећи део унутрашњости ћелије. Испуњена је водом у којој су растворене различите супстанце које биљка производи или уноси из спољашње средине. Пунећи се водом, вакуола врши притисак на ћелијску мембрану и ћелијски зид. На тај начин биљној ћелији се обезбеђује чврстина и омогућава раст. Уколико заборавиш да залијеш биљку, њени листови и стабло ће изгубити чврстину, тј. она ће увенути. Основни разлог већења код биљака јесте тај што биљне вакуоле губе воду.



- А. При нормалним условима и доступности воде биљна вакуола одржава равнотежу између количине унете и избачене воде, одржавајући нормалну чврстину биљних ћелија.
- Б. Уколико се смањи доступност воде (у условима суше), вакуола ће губити воду и биљна ћелија ће смањити своју чврстину. Биљка ће зато почети да вене. Уколико брзо реагујемо и залијемо биљку, она ће повратити своју чврстину, али ако предуго остане без воде, угинуће.

## СУМИРАЈ НАУЧЕНО



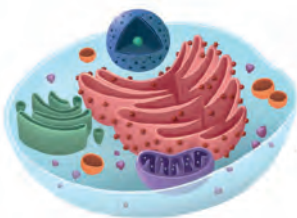
## ПРОВЕРИ ШТА ЗНАШ

1. Погледај слику ћелије. Да ли је приказана биљна или животињска ћелија? Образложи свој одговор. На линијама поред делова ћелије напиши њихов назив.

---



---




---



---



---



---



---



---



2. На основу описа, препознај о којој ћелијској органели је реч и упиши на линију.
- а) Ситна лоптаста органела која поседује једну мембрану. У њој се одвија разградња различитих честица, као што су честице хране.  
\_\_\_\_\_
- б) Органела с три мембране у којој се упијањем Сунчеве енергије производе шећери.  
\_\_\_\_\_
- в) Органела изграђена од наслаганих цистерни у којој се дешава завршна обрада протеина и мембрана, њихово сортирање и усмеравање ка крајњим одредиштима.  
\_\_\_\_\_
- г) Крупна органела с две мембране која има улогу у контроли свих ћелијских процеса.  
\_\_\_\_\_
- д) Крупна органела са цистернама на којој се могу налазити рибозоми.  
\_\_\_\_\_
- ђ) Бројне ситне органеле без мембране у којима настају протеини.  
\_\_\_\_\_
- е) Крупне органеле с две мембране које разграђују хранљиве супстанце како би ћелији обезбедиле хемијску енергију.  
\_\_\_\_\_
- ж) Крупна органела која заузима највећи део биљне ћелије. Испуњена је воденим раствором захваљујући којем одржава чврстину биљне ћелије и биљних органа.  
\_\_\_\_\_



3. Представи процес од синтезе протеина до његовог смештања у део ћелије којем је намењен, тако што ћеш дописати редне бројеве испред наведених корака у овом процесу.

_____ обрада протеина	_____ паковање протеина
_____ сортирање протеина	_____ синтеза протеина
_____ транспорт протеина до крајњег одредишта	



4. Размисли, па одговори на питање и образложи одговор.

Биљне ћелије су у већини случајева веће од ћелије животиња, у просеку око пет пута, бар када је дужина у питању. Шта мислиш која од ових ћелија лакше и брже расте? Шта је потребно биљној, а шта животињској ћелији да би порасла?

---

---

---

---

---



### Улога биљне вакуоле у регулацији уноса и изbacивања воде из ћелије

**Циљ вежбе:** Циљ ове вежбе је да уочиш на који начин промена концентрације раствора у којем се налази биљка утиче на њене ћелије, тј. вакуоле. Слатководне биљке настањују копнене воде, у којима је концентрација растворених супстанци релативно ниска. Посматрај под микроскопом шта се дешава с ћелијама и вакуолама листа слатководне биљке ако се промени концентрација раствора у којем је биљка.

#### Опис вежбе:

1. Припреми чисто предметно стакло. У једној чаши раствори две, а у другој четири кашичице кухињске соли на 100 ml воде. Прву чашу означи као 5% слани раствор, а другу као 10% слани раствор.
2. На средину предметних стакала нанеси једну кап чесменске воде.
3. Откини пинцетом очуван листић биљке, водећи рачуна да га не покидаш или пригњечиш. Полегни га на кап течности и покриј покровним стаклом. Вишак воде око покровног стакла пажљиво покупи убрисом.
4. Посматрај под микроскопом при увеличању објектива 40x. Уочи ћелије, њихове зидове, хлоропласте и вакуолу. Нацртај их неколико у свесци.
5. Склони микроскопску плочицу с постоља микроскопа.
6. Накапај две капи 5% сланог раствора уз леву ивицу покровног стакла.
7. Отцепи парче сувог убруса. Полегни га уз десну ивицу покровног стакла, тако да повуче воду. На тај начин вода ће изаћи, а замениће је слани раствор.
8. Врати микроскопску плочицу на сточић микроскопа и посматрај препарат при истом увеличању. Запиши своја запажања и нацртај неколико ћелија у свесци.
9. Поново склони плочицу и понови процедуру, али тако да сада 5% раствор замениш 10% сланим раствором. Запиши своја запажања и нацртај ћелије у свесци.
10. Још једном понови процедуру, али сада тако да слани раствор поново замениш чесменском водом. Запиши своја запажања.

#### Закључци:

У свесци одговори на следећа питања:

1. Шта се десило са ћелијама, њиховим хлоропластима и вакуолама када је биљка потопљена у 5% раствор соли?
2. У односу на промене у 5% раствору соли, да ли си приметитио/-ла јачи ефекат у раствору веће концентрације? Образложи одговор.
3. Због чега се биљна вакуола скупља у концентрованом раствору?
4. Због чега ћелија није променила свој спољашњи облик?
5. Шта се десило са ћелијама након што је биљка поново враћена у чесменску воду?

#### Потребан прибор и материјал:

- предметна стакла (микроскопске плочице),
- покровна стакла,
- пипете,
- пинцета,
- чесменска вода,
- кухињска со,
- стаклене чаше,
- кафена кашика,
- акваријумска дрезга\* или нека друга слатководна биљка танких листова,
- папирне марамице/убруси.

\* Може се купити у акваријумским радњама (елодеа), довољна је једна за цело одељење, сачувати је у води



## ЕВОЛУЦИЈА ЧОВЕКА

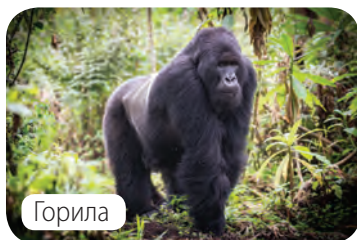
### У ОВОЈ ЛЕКЦИЈИ

- схватићеш како је текла еволуција човека;
- сазнаћеш детаље о пореклу човека;
- проширићеш знање о прецима човека;
- научићеш зашто код људи не постоје различите расе.

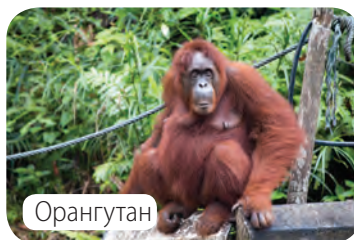


*човеколики мајмуни, заједнички прадедак,  
аустралопитекус, сирејни човек, усравни  
човек, неандерталац, савремени човек*

Анализирај слике гориле, шимпанзе и орангутана. Уочи сличности и разлике између ових различитих врста и савременог човека. Продискутујте о томе на часу.



Горила



Орангутан



Шимпанза

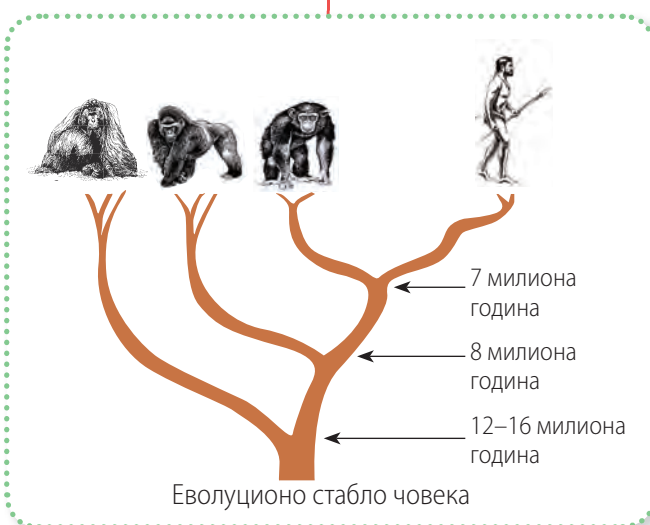
Као што си научио/-ла у претходним разредима, наша врста спада у домен еукарија – царство животиња. Највише сличности имамо с човеколиким мајмунима – орангутаном, горилом и шимпанзом. Заједно, човек и човеколики мајмуни, и још неки њима сродни, спадају у групу сисара примата. Сличности које се уочавају јесу закржљали реп, одсуство длака на лицу, одвојен палац у односу на остале прсте, ротирање предњих удова у раменом зглобу и друге. Поред спољашњих, постоје и сличности унутрашње грађе, нпр. мозга и унутрашњих органа. Иако смо им веома слични, постоје и очигледне бројне и велике разлике. Тако се човек креће на две ноге, има могућност говора, брзина развоја након рођења се разликује и тако даље.

### ЗАНИМЉИВА НАУКА

Наследни материјал човека (ДНК) најсличнији је наследном материјалу шимпанзе, чак 98,8%!

## Човеколики мајмуни и савремени човек имају заједничко порекло

Сличности које уочавамо између наше врсте и данашњих човеколиких мајмуна резултат су нашег **заједничког порекла**. У далекој прошлости, човек је имао **заједничког претка** с човеколиким мајмунима. То потврђују најразличитији докази, нпр. фосилни остаци, анатомске и физиолошке одлике и друго. Пре око седам милиона година од заједничког претка одвојиле су се две еволуционе линије, које су водиле ка савременим шимпанзама, с једне, односно данашњем човеку, с друге стране. Још је Дарвин у свом делу „Порекло врста“ говорио да човек и човеколики мајмуни имају заједничко порекло, тј. да су потекли од истог далеког заједничког претка.



## Порекло и преци савременог човека

Наука која се бави изучавањем човека, његових анатомских и физиолошких одлика, историјом човечанства и људских друштава назива се **антропологија**. Област палеонтологије (науке о фосилима) која посебно изучава фосилне остатке људи јесте **палеоантропологија**. На основу пронађених фосилних остатака и њихове анализе може се вршити реконструкција изгледа и одлика предака у нашој еволуционој линији, врста људи које више не постоје. Тиме се разјашњава и еволуциона историја, тј. филогенија човека.

Један од најстаријих предака који се налази у директној еволуционој линији данашњег човека био је **аустралопитекус** (јужни човек). Кретао се на две ноге и могао је да користи примитивно камено оруђе.



Шта је филогенетски (предачко-потомачки) низ? Подсети се градива из седмог разреда.

## ЗАНИМЉИВА НАУКА

Готово половина скелета аустралопитекуса пронађена је 1974. године у северној Африци. Реч је о жени, узраста око 25 година, која је названа Луси. Добила је име по песми групе Битлси, „*Lucy in the sky with diamonds*“. Процењено је да је старост Лусиног скелета око три милиона година.



Реконструкција изгледа аустралопитекуса

Најстаријом познатом врстом нашег рода *хомо* сматра се *хомо хабилис* (*Homo habilis*) – **спретни човек**. Живео је пре око 1,5–2 милиона година. Користио је оруђе и ходао на две ноге.

*Хомо еректус* (*Homo erectus*) – **усправни човек** – како му само име каже, ходао је усправно. Имао је знатно већи мозак у поређењу с аустралопитекусом и спретним човеком. Први фосилни остаци усправног човека нађени су на острву Јава крајем 19. века и он је назван јавански човек. Касније су остаци пронађени и у Кини (пекиншки човек).

## ЗАНИМЉИВА НАУКА

Откриће ватре везује са за усправног човека и период пре 1,5 милиона година. Коришћење ватре омогућило је усправном човеку преживљавање у условима хладне климе, боље припремање хране, као и одбрану од грабљивица.

**АРХАИЧНО** – старинско, прастаро

Човек припада врсти хомо сапиенс (*Homo sapiens*) – **разумни човек**. Ова врста обухвата **архаичне** и савремене људе. Архаични људи појавили су се пре око 400 000 година, а савремени људи пре око 300 000 година. Познати архаични људи били су **неандерталци**. По свом изгледу били су другачији од савремених људи: нижи, здепастији, с израженим делом лобање изнад очију. Користили су оруђе напредније израде. Неандерталци су изумрли пре око 30 000 година. Једна од претпоставки јесте да је савремени човек практично потиснуо друге архаичне људе с којима је истовремено живео у прошлости.



Реконструкција изгледа жене неандерталца

## ЗАНИМЉИВА НАУКА

Неандерталци су добили име по долини Неандер у Немачкој, где су 1856. године први пут пронађени њихови фосилни остаци. Веома значајно и највеће налазиште остатака неандерталца у нашој близини јесте у Хрватској, у месту Крапина.



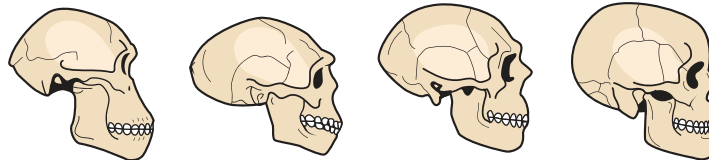
Упореди илустрације лобања и објасни које разлике уочаваш. Уочене разлике запиши у свеску.

аустралопитекус

усправни човек

неандерталац

савремени човек



Илустрација изгледа лобање предака и савременог човека

Еволуција човека је веома комплексна и разграната и **није** подразумевала линеарну смену врста рода хомо, нити је водила настанку савременог човека као коначном циљу. Наша врста је само једна од бројних врста рода хомо које су у прошлости живеле и изумрле. Савремени човек живео је заједно с другим врстама овог рода до пре неколико десетина хиљада година.

## ЗАНИМЉИВА НАУКА

Савремени подаци показују да се наша врста у прошлости укрштала с неандерталцима. Стога се у генетичком материјалу савремених људи који живе ван Африке може, према неким проценама, пронаћи 1–4% генетичког материјала ових архаичних људи.

## ЗНАЊЕ +

Остаци и трагови савременог човека проналажени су на бројним местима. Једно од таквих налазишта јесте у Кромањону и Француској, због чега се називају кромањонци. По свом изгледу, били су веома слични данашњем човеку. Постоје бројни трагови њиховог живота, између осталог слике по зидовима пећина у Француској и Шпанији.



## Човек је настао на афричком континенту

Велики број доказа указује на то да је човек настао на афричком континенту. Први представник рода хомо који је напустио Африку био је усправни човек, хомо еректус. Одатле је мигрирао на друге континенте и то најпре у Азију, па у Европу.

Када је реч о савременом човеку, сматра се да је релативно мала група савремених људи, њих око 1 000, мигрирала из афричких популација у друге регионе света. Најпре је насељена Азија, потом Европа и Аустралија, а на крају северноамерички континент. Данашњи човек је географски широко распрострањена врста, али гледано у прошлост, сви смо ми пореклом из Африке.



## ЗНАЊЕ

Најстарији фосилни остаци савременог човека (лобања, вилице, зуби, кости...) пронађени су у западном Мароку, у Џабел Ирхуду. Употребом прецизних метода датирања (одређивање старости фосила), старост ових фосилних остатака процењена је на 300 000 година. Иако смо дуго сматрали да је наша врста стара око 200 000 година и да су колевка еволуције савременог човека источна Африка и регион Етиопије, најновији подаци показују да је то био цео афрички континент, а не само један његов део. Зато кажемо да савремени човек има панафричко порекло.

## Расе код људи не постоје

Како су средински услови на различитим континентима били различити, самим тим су се и људске популације прилагођавале другачијим условима средине. Као резултат тога, данас имамо неке особине (нпр. боју коже) које су карактеристичне за групе људи из различитих региона света. Ипак, ниједан од критеријума, нити одлика данашњих људи не може се искористити за поделу људи на расе. **Расе код људи не постоје.**



Наведи неке врсте за које знаш да имају различите расе. Како су те расе добијене? Подсети се градива из шестог разреда.

## КОНТИНУИРАНО

– непрекидно



Наведи неки пример из историје када је постојала расна дискриминација људи. Какав третман су имали људи који су били дискриминисани нпр. на основу боје коже? Продискутујте.

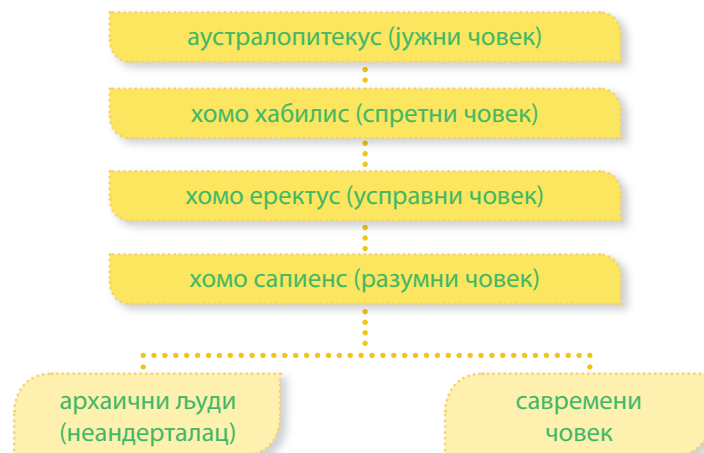
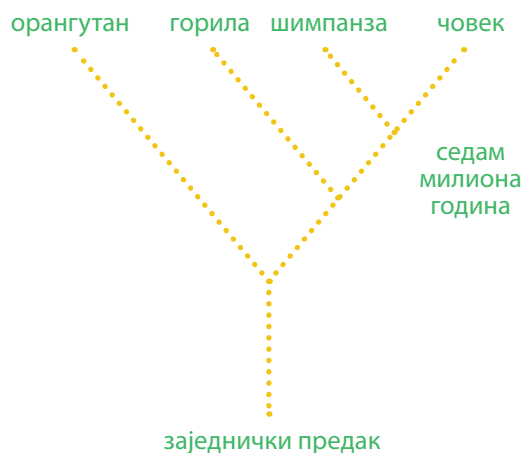


Различита боја коже код људи резултат је прилагођавања наше врсте различитим условима средине – количини Сунчевог зрачења у различитим деловима света. Боја коже људи је особина која има континуирану варијабилност. На пример, белци имају различите нијансе беле боје коже. Исто важи и за особе које имају тамнију боју коже.

## ДОМАЋИ ЗАДАТАК

На Јутјубу погледај један кратак видео или оба кратка видеа на енглеском језику о пореклу човека. За претрагу првог видеа укуцај „Human origin National geographic”, а другог „Seven millions years of human evolution, American museum of national history”. На првом видеу можеш укључити приказ титла, док су на другом дата кратка писана објашњења. Не устручавај се да се консултујеш с наставником/-цом енглеског језика уколико имаш проблема с разумевањем. Значење непознатих речи можеш пронаћи у енглеско-српском речнику. Поразговарајте на часу о томе шта сте ново сазнали о еволуцији човека.

## СУМИРАЈ НАУЧЕНО



ПРОВЕРИ ШТА ЗНАШ

1. Заокружи слово испред тачног одговора. Сличности човека и човеколиких мајмуна резултат су:

- а) живота у сличним срединским условима;
- б) сличних животних навика и исхране;
- в) заједничког порекла;
- г) случајности.

2. Шта је палеоантропологија?

---

3. Понекада ћеш можда чути да је човек настао од мајмуна (овај исказ се погрешно приписује Чарлсу Дарвину). Образложи зашто ова тврдња није тачна.

---



---

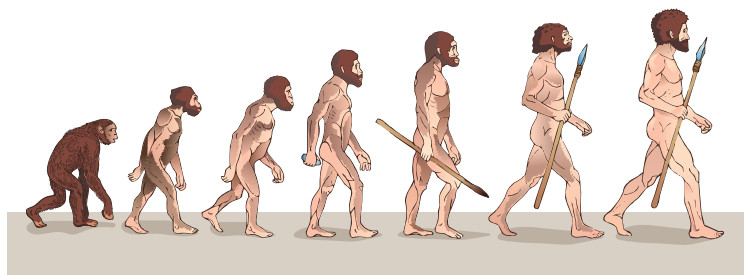
4. У празном простору схематски представи еволуционо стабло човека и човеколиких мајмуна.

5. Често се еволуција човека илуструје на начин који је представљен на слици испод. Пажљиво анализирај слику. На основу онога што си научио/-ла размисли и објасни због чега је оваква илустрација нетачна и лоша. Да ли може довести до заблуда о пореклу и еволуцији човека? Да ли је еволуција човека линеарна?

---



---



### Потребан прибор и материјал:

- енциклопедије,
- хамер папир,
- лепак.

### Еволуционо стабло наше врсте

#### Пројектни задатак:

#### Циљ вежбе:

Истраживање приказа људских предака.

#### Опис вежбе:

Ваш задатак је да се поделите у мање групе и истражите приказе (реконструкције) људских предака претраживањем на интернету или у енциклопедијама, почевши од одвајања наше еволуционе линије од заједничког претка са шимпанзама пре око седам милиона година. За претраживање на интернету користите следећу адресу: <https://humanorigins.si.edu/evidence/human-fossils/species>. Уколико имате било какве недоумице и питања, обратите се наставнику/-ци биологије. За приказ наших еволуционих предака можете користити одштампане слике или их можете сами цртати према сликама које сте пронашли у литератури. Поред слике сваког претка наведите основне одлике (где је живео, чиме се хранио, да ли је користио оруђе и слично).

Од прикупљеног материјала направите постер или презентацију коју ћете изложити пред одељењем и наставником/-цом биологије.



ПОВЕЖИ НАУЧЕНО



1. Објасни везу која постоји између развића биљака или животиња, хормона и гена.

---



---

2. Једна врста жабе у телесним ћелијама има 26 хромозома. Одговори на следећа питања.

а) Колико хромозома садрже гамети ове врсте жабе?

---

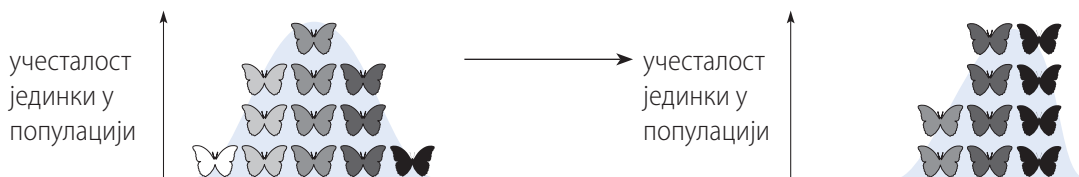
б) Да ли сви стадијуми у развићу жабе имају исти број хромозома?

---

в) Да ли ће увек сви гени бити активни у свим ћелијама тела одрасле јединке жабе?

---

3. Биолози су проучавали учесталост различитих форми једне врсте лептира током времена. Уочено је да је након извесног периода дошло до промене учесталости у корист тамносивих и црних лептира. Како објашњаваш овакве резултате?




---



---

4. Заокружи слово испред тачног исказа.

а) Предуслов за еволуционе промене јесу што већа и бројнија популација и постојање различитости између јединки у популацији.

б) Предуслов за еволуционе промене јесу постојање различитости између јединки у популацији и деловање природне селекције.

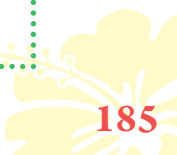
5. Објасни због чега је исказ нетачан.

Савремени човек је коначни завршетак и циљ еволуције.

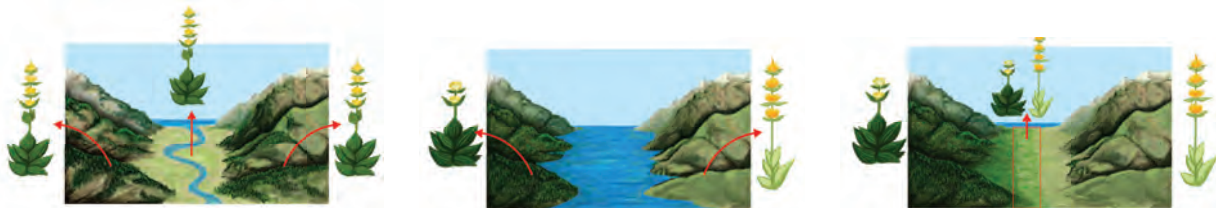
---



---



6. Пажљиво анализирај слику. Објасни шта је приказано на њој.




---



---

7. Заокружи слово Т ако је исказ тачан, а слово Н ако је нетачан.

- а) Наша врста је једина врста рода хомо која је постојала. Т Н
- б) Пре 45 000 година наша врста је била једина врста рода хомо која је живела на Земљи. Т Н
- в) Од када је настао савремени човек, у прошлости је живео с другим врстама рода хомо. Т Н
- г) Прва врста рода хомо која је напустила Африку био је савремени човек. Т Н

8. Усправни човек (*Homo erectus*) живео је од пре 1,5–2 милиона година до пре око 30 000 година. Да ли се ова врста рода хомо сретала с представницима савременог човека на европском континенту?

---



---

9. Америчка пегава сова насељава део западне обале северне Америке, а мексичка пегава сова може се наћи у јужним деловима. Објасни како су ове две врсте могле настати од заједничке предачке популације.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



Америчка пегава сова



Мексичка пегава сова