

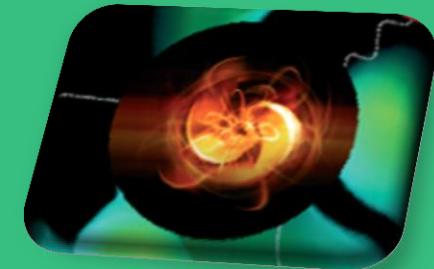


Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

## Konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov

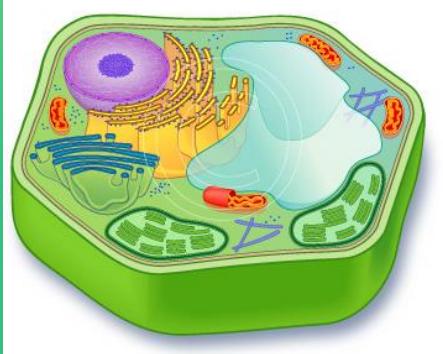
Od opazovanja in raziskovanja do znanja

Laško, 19. november 2013

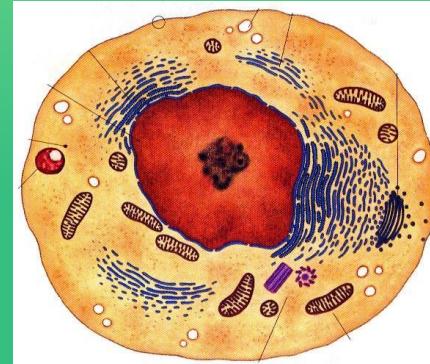


# CELICA od 6. razreda osnovne šole do 4. letnika gimnazije

Prof. dipl. biol. Darinka Gilčvert-Berdnik



<http://teamcarterlces.com/images/plantcell.jpg>



<http://mrsceint.net/AnimalCell.jpg>

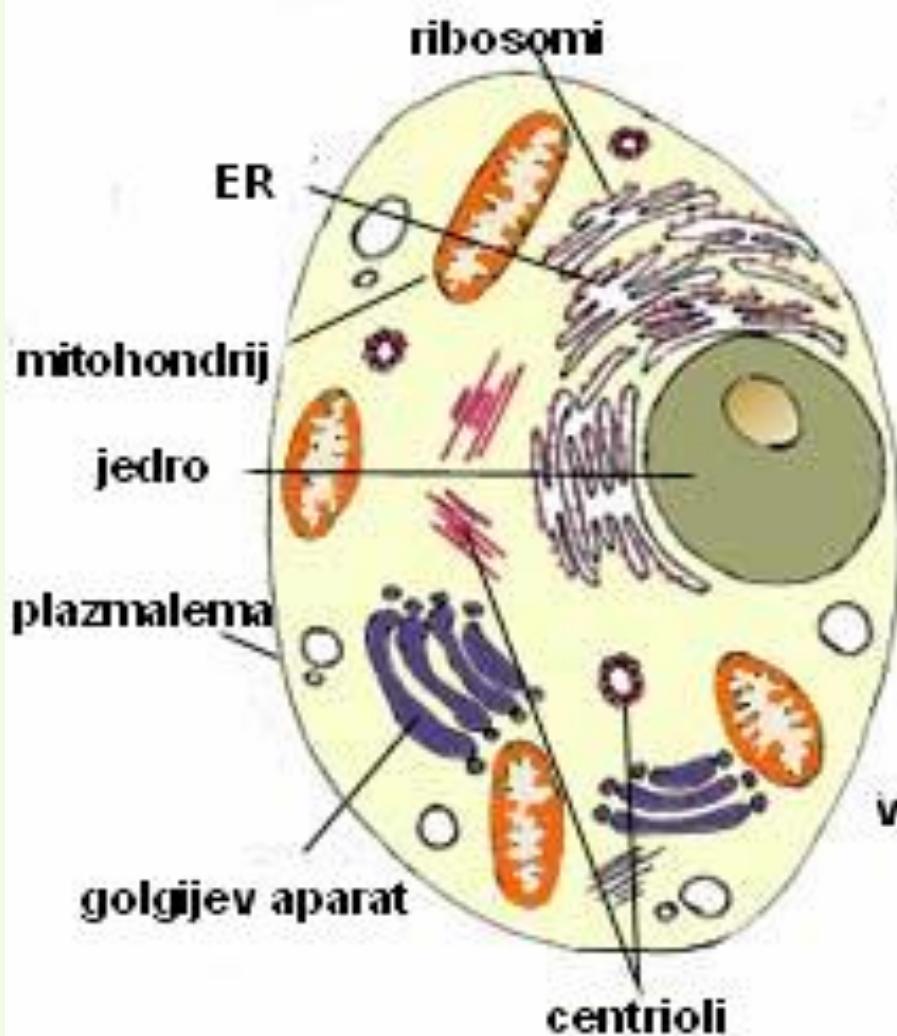
# 6. razred

## Koncept

**Ovsi organizmi so zgrajeni iz celic – celica je osnovna gradbena in funkcionalna enota živega. Celica ima notranjo zgradbo - posamezni deli celice opravljajo posebne naloge.**

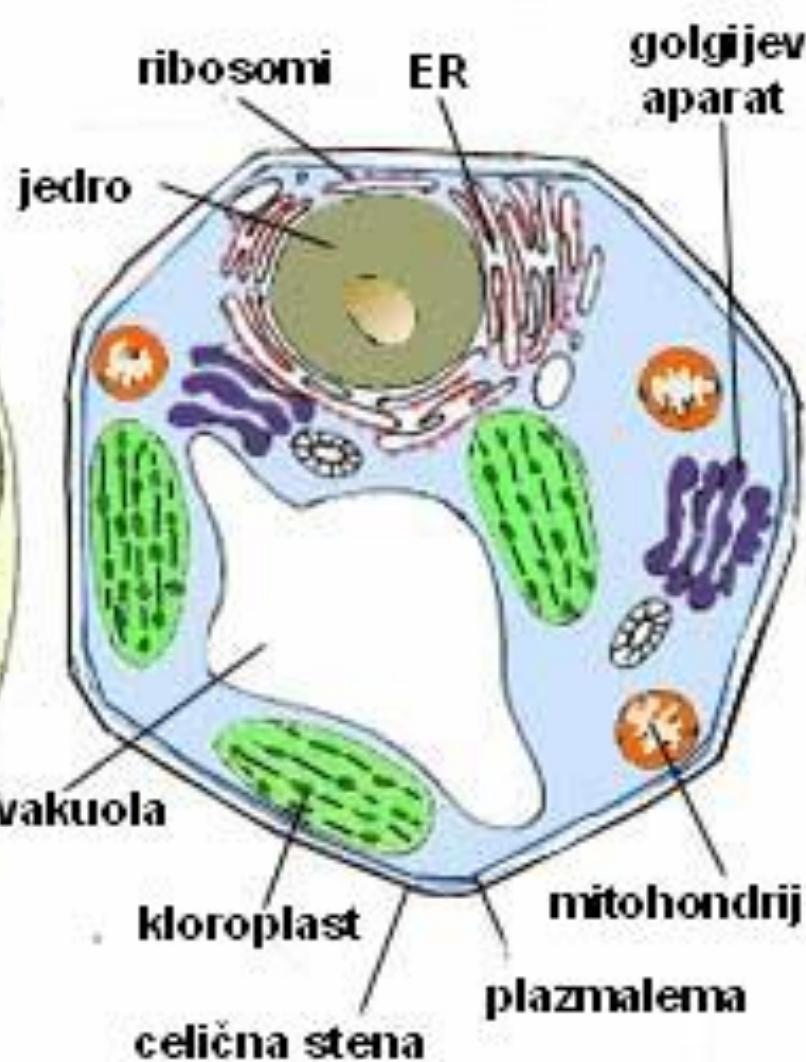
Link: [http://www.podgoro.si/filmi/celica\\_film.flv](http://www.podgoro.si/filmi/celica_film.flv)





## ŽIVLSKA CELICA

<http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/pai/celica-tkiva/index.html>



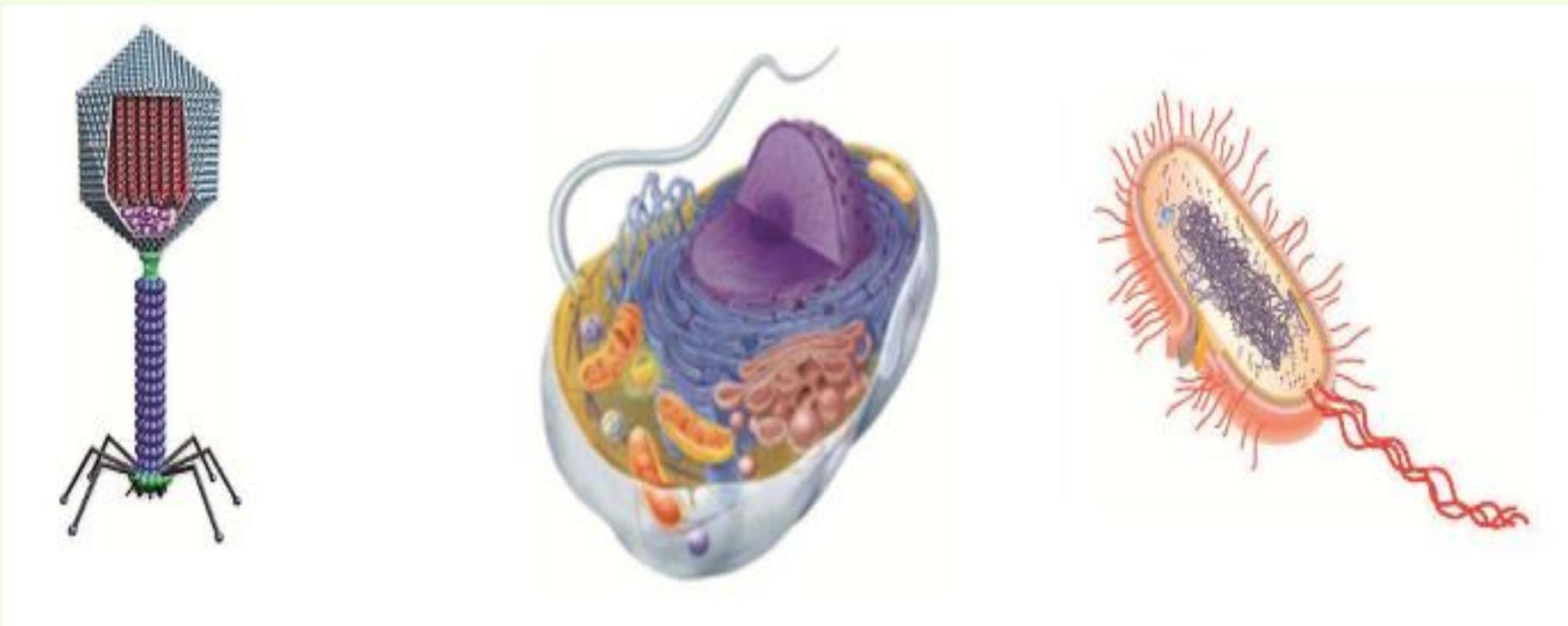
## RASTLJINSKA CELICA

# CILJI v 6. razredu

- na osnovi opazovanja spoznajo, da z **uporabo lupe in mikroskopa** lahko vidimo stvari, ki so s prostim očesom nevidne
- na osnovi opazovanja z mikroskopom ugotovijo, da so **organizmi zgrajeni iz celic** in da imajo celice **notranjo zgradbo**
- spoznajo, da so celice **zelo majhne** in da so mnogi večcelični organizmi (tudi človek) zgrajeni iz mnogih tisoče milijard celic
- spoznajo **osnovno zgradbo celice** (rastlinske, živalske)
- spoznajo, da celice vsebujejo mnogo različnih snovi



# Velikost celic

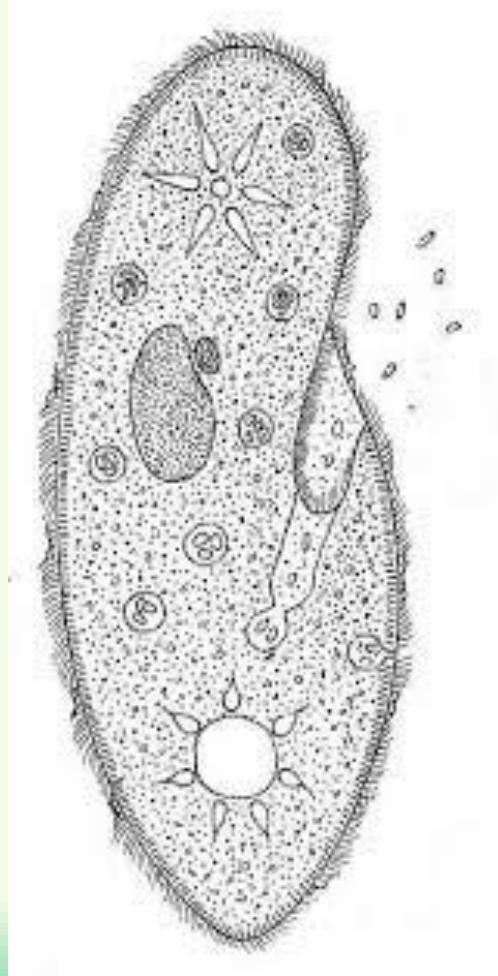


# STANDARDI ZNANJ

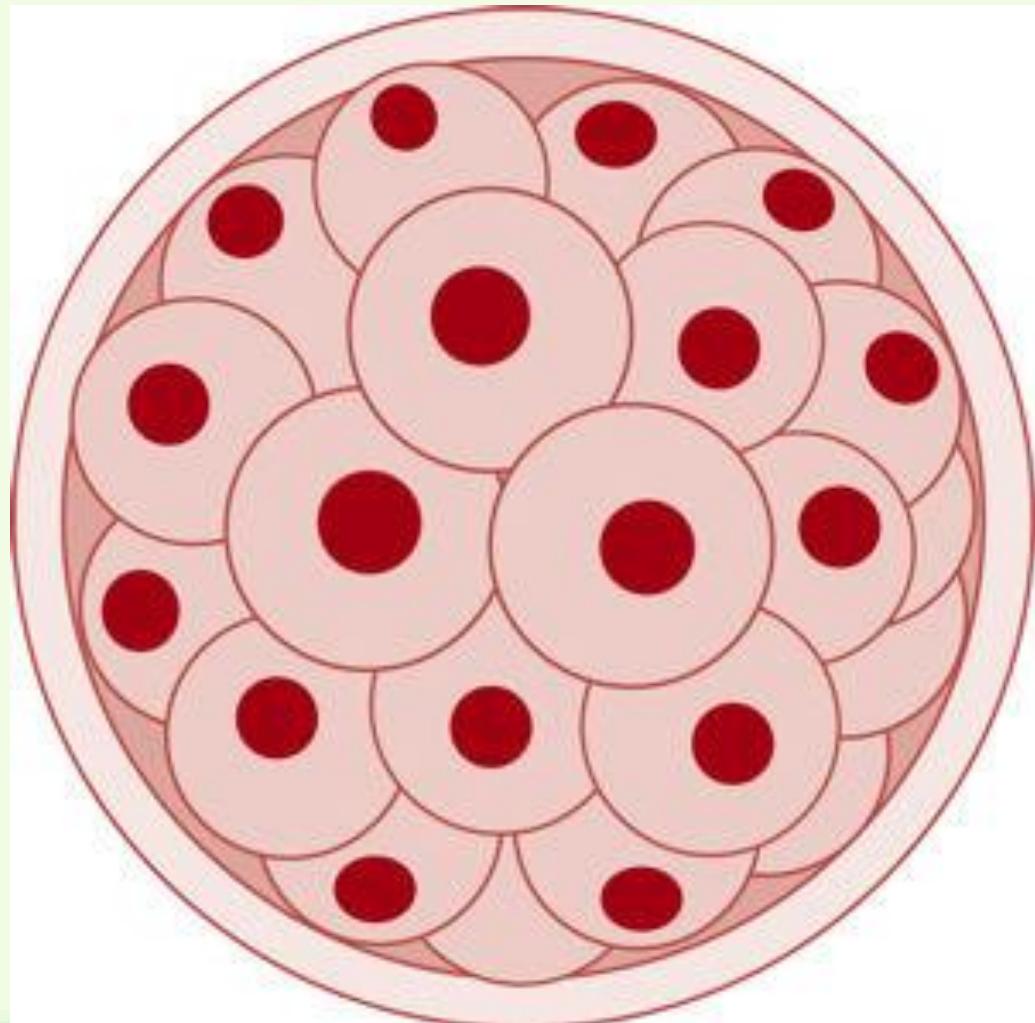
- **Vsi organizmi so zgrajeni iz celic**, ki so osnovne gradbene in funkcionalne enote živega. Celica ima **notranjo zgradbo**, posamezni deli celice opravljajo posebne naloge.
- Živali, rastline, glive in bakterije se razlikujejo med seboj po **zgradbi in delovanju celic**. Glede na število osebkov je večina organizmov na našem planetu **enoceličnih**. Nekateri organizmi, tudi človek, so **večcelični**.



Enoceličar je  
sestavljen iz ene  
same celice.  
Primer: paramecij



Mnogoceličar je sestavljen  
iz več celic.



<http://babyfit.sparkpeople.com/articles.asp?id=835>

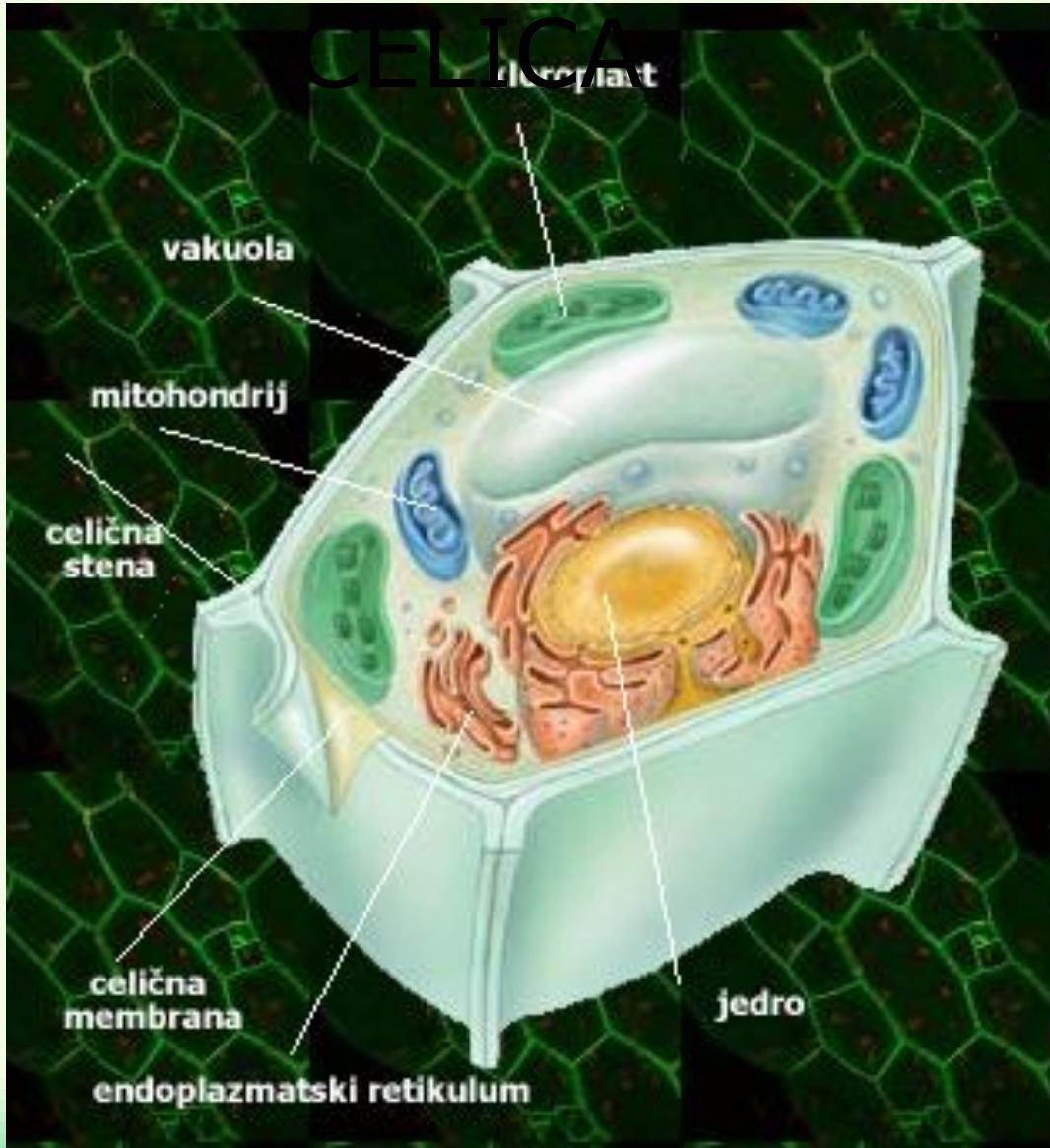
# Dejavnosti v 6. razredu (nekaj predlogov)

- Učitelj najprej razloži, da je celica osnovna enota vseh živih organizmov.
- Na spletnih straneh poišče model celice in jo prilepi v zvezek.
- Z barvicami nariše rastlinsko celico v zvezek in označi celične organele.
- Učitelj mu ob sliki razloži funkcijo in delovanje celičnih organelov.
- Pod mikroskopom si pogleda celico luskolista čebule, alge, ciklame ali katere druge celice.



# RASTLINSKA

## CELICA



Opozoriti  
učence na  
velikostna  
razmerja  
celičnih  
organelov!!

# 7. razred

## KONCEPT

Živali, rastline, glive in bakterije se razlikujejo med seboj **po zgradbi in delovanju** celic. Glede na število osebkov je večina organizmov na našem planetu **enoceličnih**. Nekateri organizmi, tudi človek, so **večcelični**.



PROKARIOTSKE CELICE



bakterije

EVKARIOTSKE CELICE



praživali



celice gliv



živalske celice



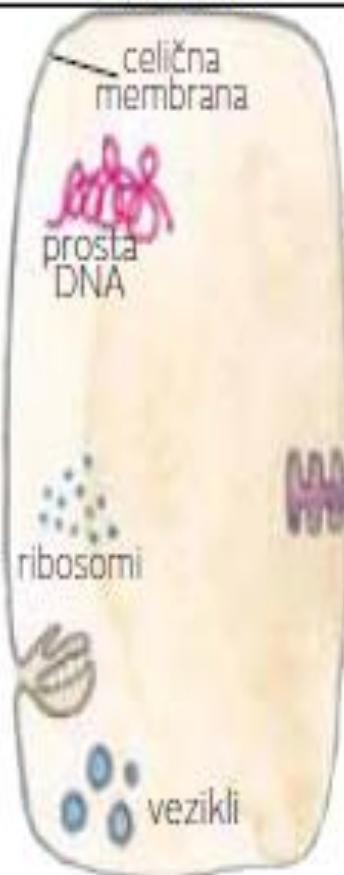
rastlinske celice

# CILJI V 7. razredu

- primerjajo **podobnosti in razlike** med rastlinsko, živalsko, glivno in bakterijsko celico (jedro, celična stena, mitohondrij, kloroplast, celična membrana) in razumejo, da **posamezni deli celice** (celični organeli) **opravljajo različne naloge** (delitev nalog znotraj celice)
- spoznajo, da v rastlinskih, živalskih in glivnih celicah poteka **celično dihanje** (v mitohondriih); samo v rastlinskih celicah pa poteka **fotosinteza** (v kloroplastih)



## Prokariont



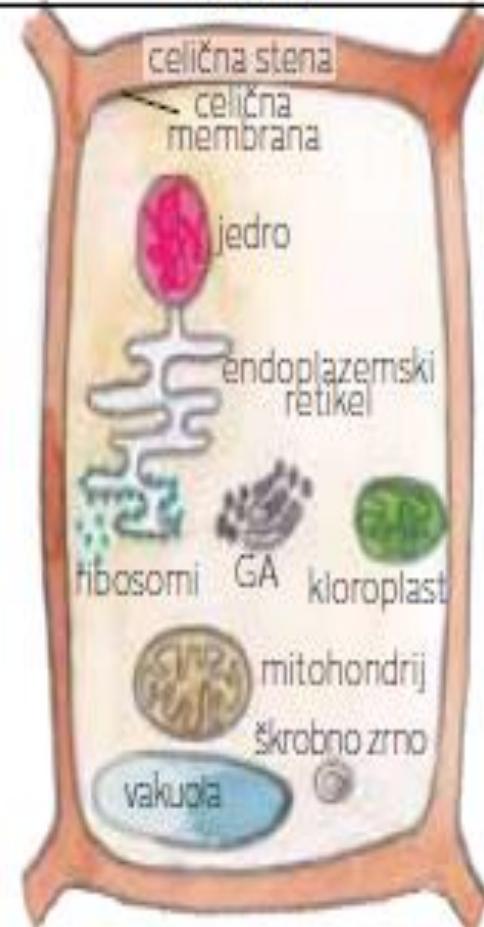
## Gliva



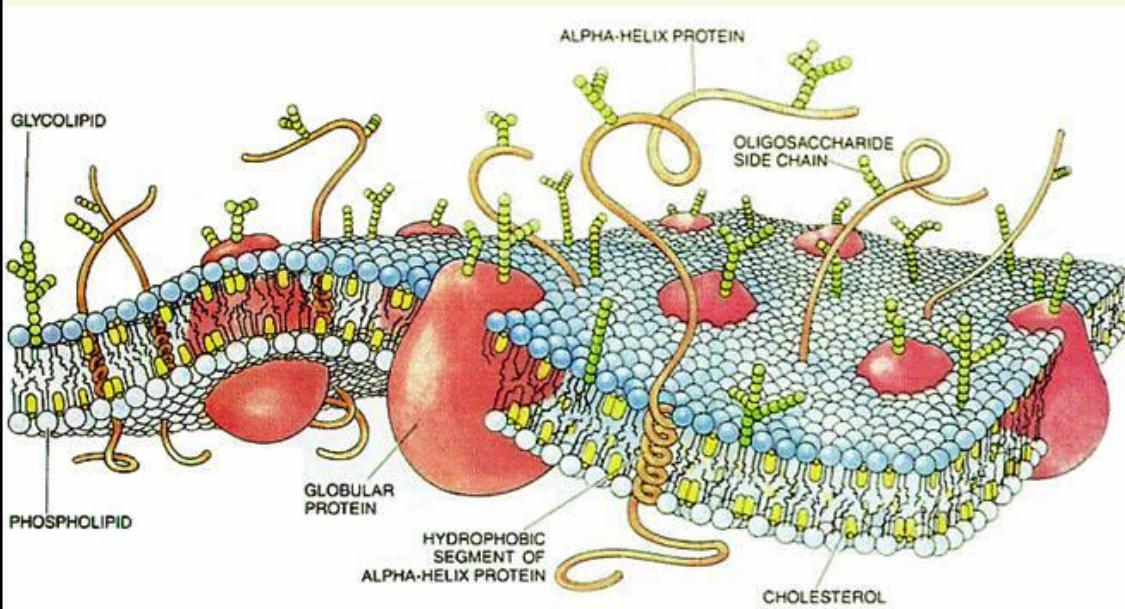
## Žival



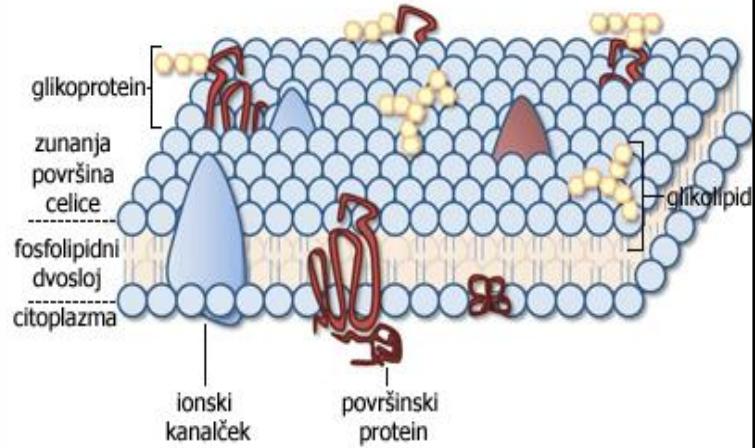
## Rastlina



# CELIČNA MEMBRANA



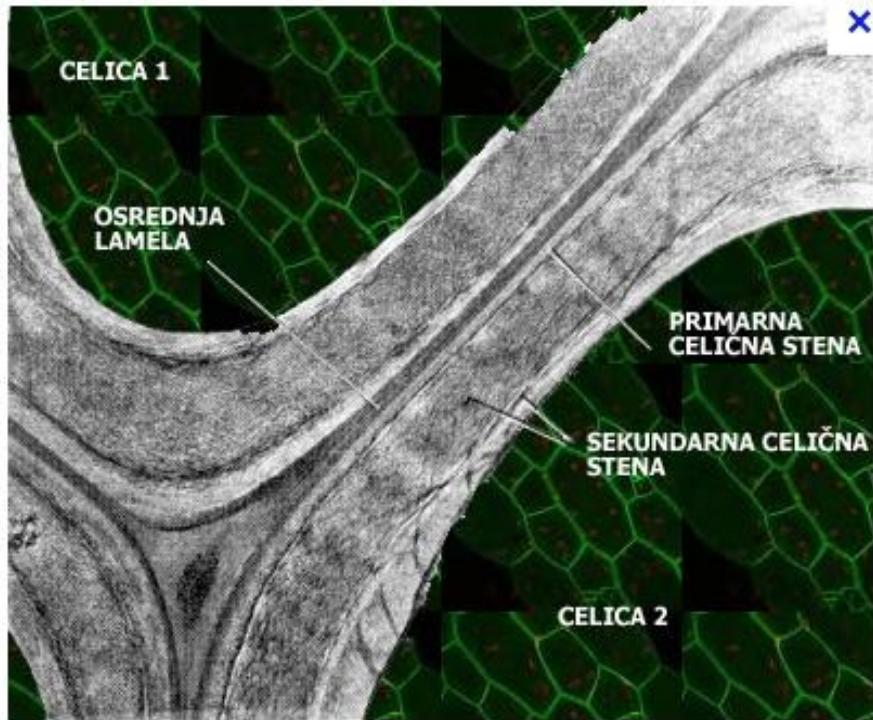
[http://www-f1.ijs.si/~rudi/sola/Hidrofobni\\_efekt.pdf](http://www-f1.ijs.si/~rudi/sola/Hidrofobni_efekt.pdf)



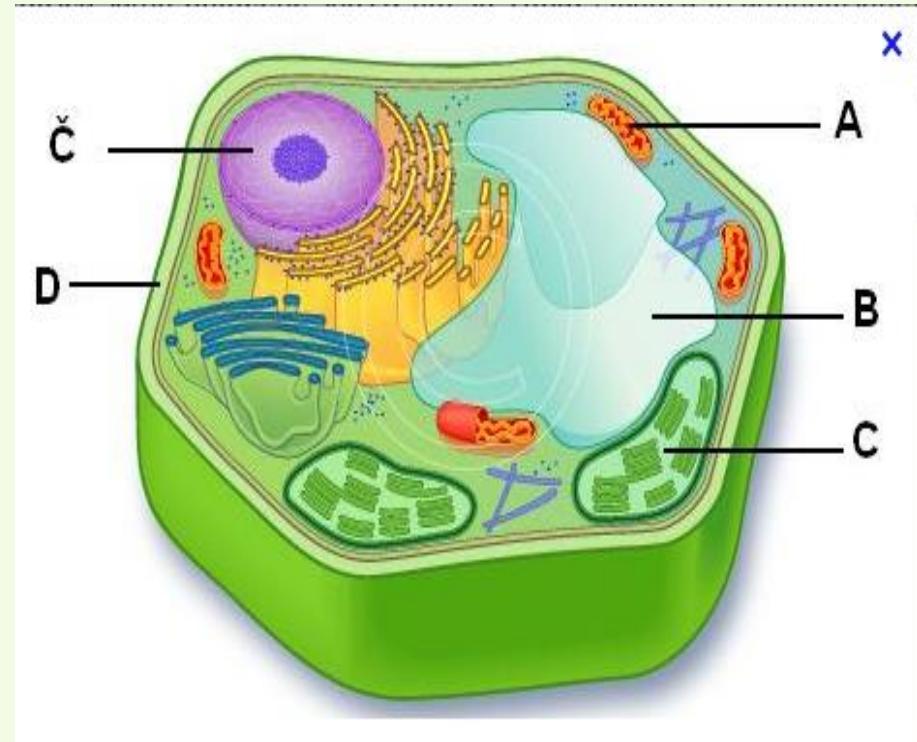
[http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page\\_id=10745](http://mss.svarog.si/biologija/MSS/index.php?page_id=10745)

- Uravnavata izmenjavo snovi med celico in okoljem. Je izbirno prepustna.
- Celična membrana** obdaja celice in celične organele.

# CELIČNA STENA

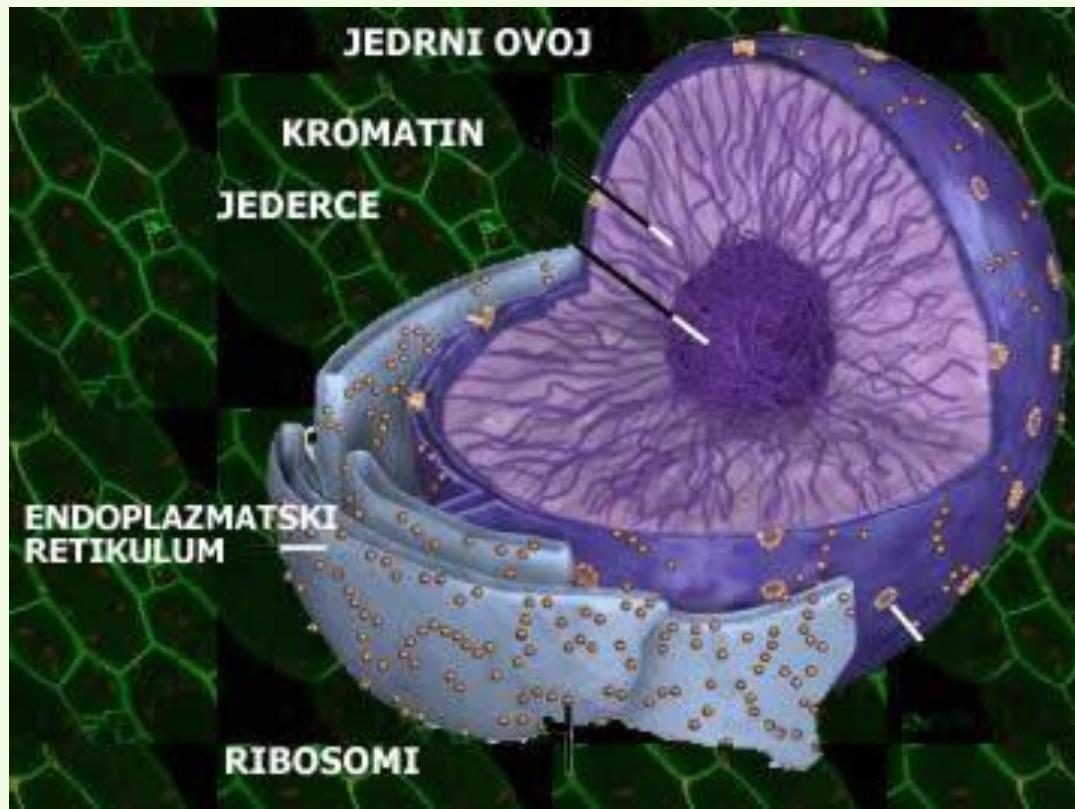


[http://www2.arnes.si/~okosanapo1/celicna\\_bioligija/11.htm](http://www2.arnes.si/~okosanapo1/celicna_bioligija/11.htm)



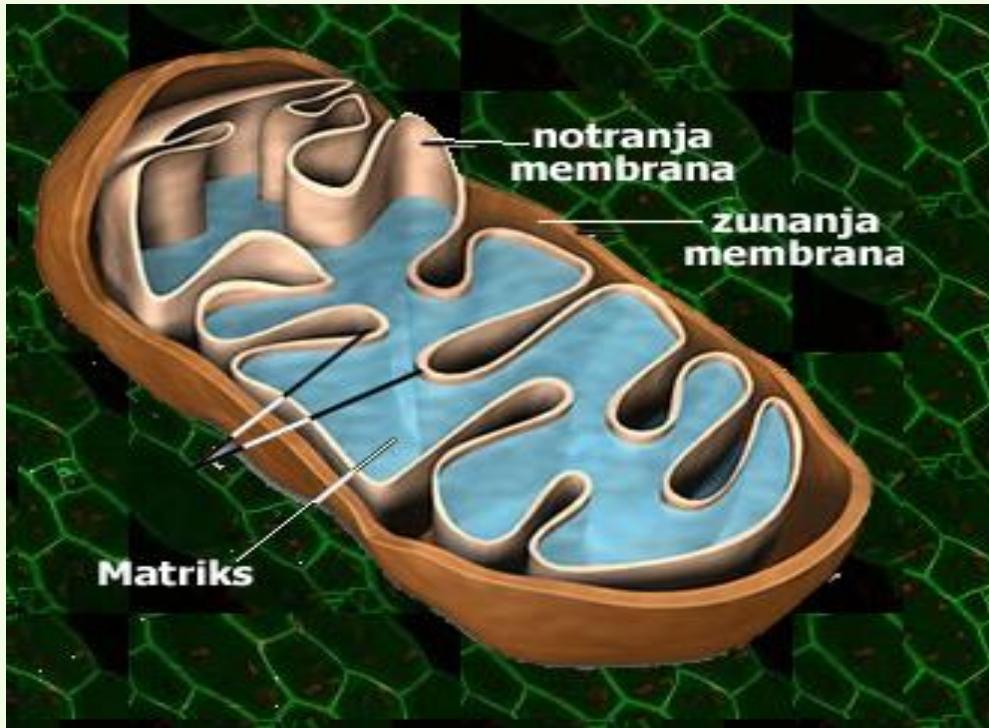
- Je okrog celične membrane.
- Značilna za rastline, glive in nekatere bakterije .
- Zaradi celične stene je rastlinam onemogočeno gibanje kot pri živalih.
- Ni živa, je trdna.

# CELIČNO JEDRO



Nadzorujejo vse dejavnosti celice.  
Imajo ga evkarionti.

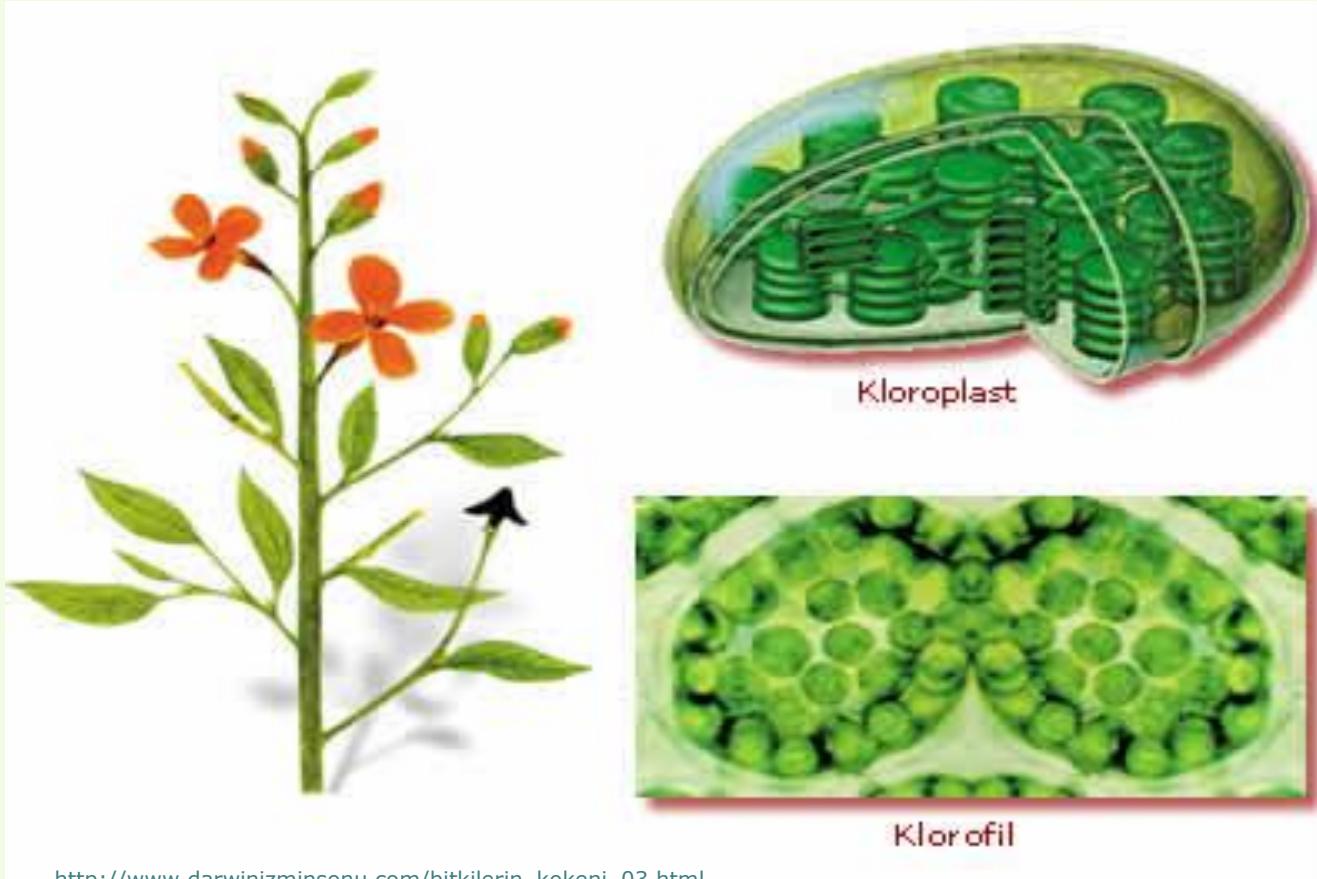
# MITOHONDRIJ



[http://www2.arnes.si/~okosanapo1/celicna\\_biologija/14.htm](http://www2.arnes.si/~okosanapo1/celicna_biologija/14.htm)

Mitochondrij je celični organel zgrajen iz dveh membran. V njem poteka celično dihanje. Imajo ga rastlinske in živalske celice.

# KLOROPLAST



[http://www.darwinizminsonu.com/bitkilerin\\_kokeni\\_03.html](http://www.darwinizminsonu.com/bitkilerin_kokeni_03.html)

**Kloroplast** je celični organel, obdan z dvojno membrano. V kloroplastu poteka fotosinteza. Imajo ga samo rastlinske celice.

- spoznajo, da so zgornje lastnosti celice povezane z vlogo organizma v ekosistemu kot **proizvajalca** (rastline) oziroma **potrošnika** in **razkrojevalca** (živali, glive)
- spoznajo, da na osnovi razlik v celični zgradbi organizme **razvrščamo** v širše skupine (bakterije, glive, rastline in živali)
- spoznajo, da **virusi** niso celice in jih zato ne uvrščamo med organizme



# PROIZVAJALCI (rastline)



[http://www.kam.si/preglej\\_po\\_tagih/215\\_rastlina/](http://www.kam.si/preglej_po_tagih/215_rastlina/)

- Proizvajalci so rastline, ki si same naredijo hrano s pomočjo sončne energije, ogljikovega dioksida in vode - avtotrofi.

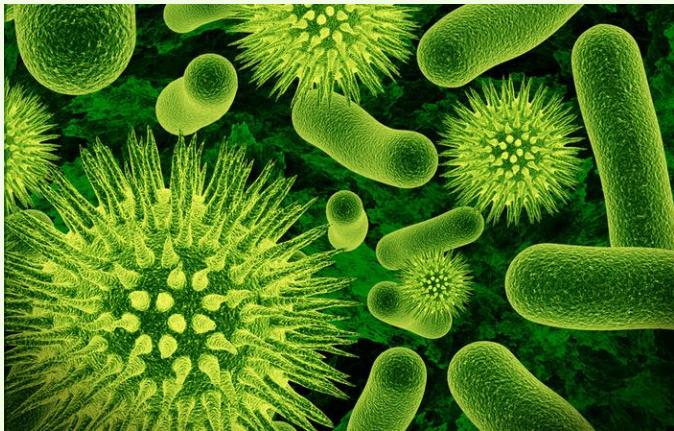
# POTROŠNIKI



Potrošniki so živali in glive, ki se hranijo z že pripravljeno organsko hrano - heterotrofi.

# RAZKROJEVALCI

bakterije



deževnik



glive

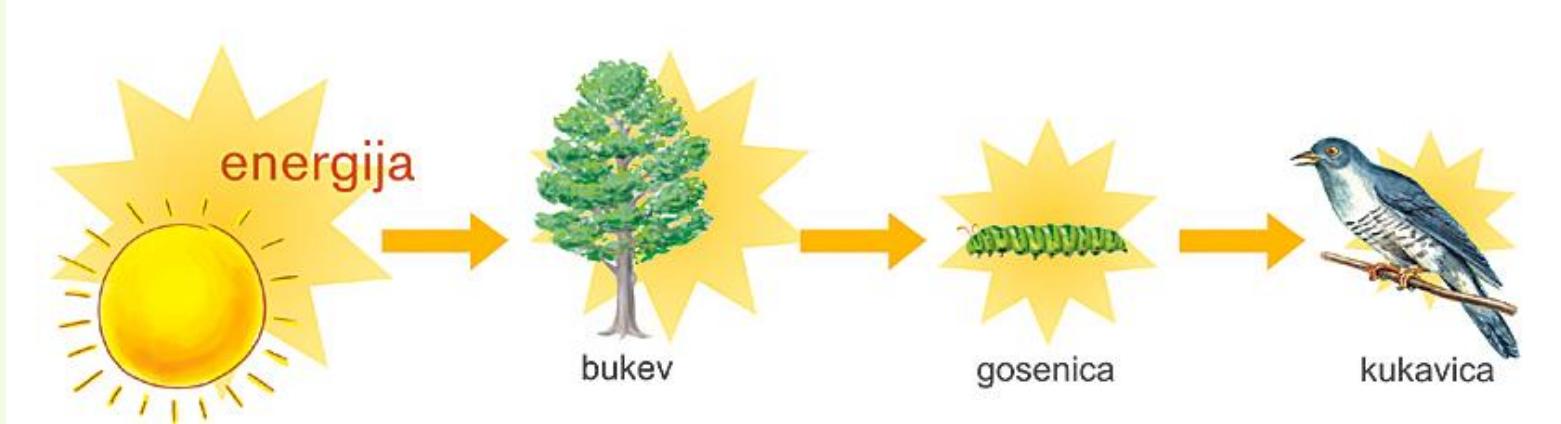


striga



- Razkrojevalci so organizmi (bakterije, glive in nekatere živali), ki organsko hrano spreminja v rudninske snovi (anorganske snovi).

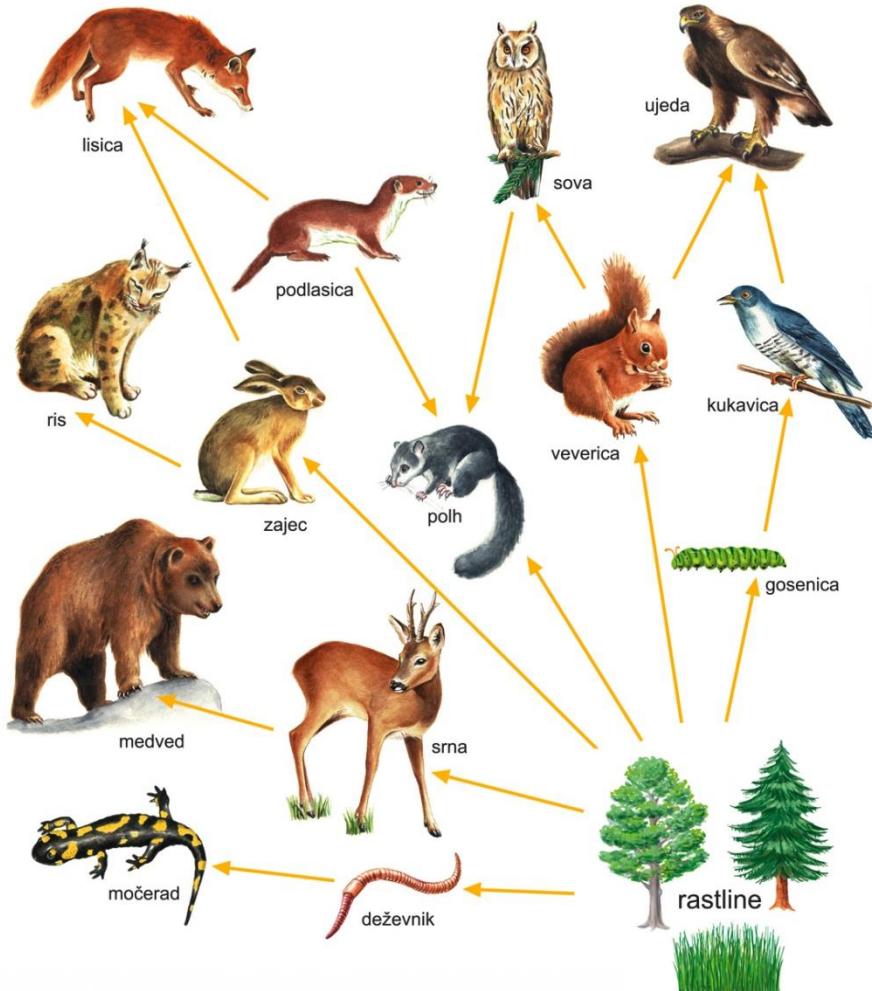
# Prehranjevalna veriga



Sestavi svojo prehranjevalno verigo v zvezek. Pazi, da bo vedno na začetku proizvajalec - rastlina, nato pa rastlinojedec (potrošnik) in spozna, da se energija manjša.

# Prehranjevalni spleti

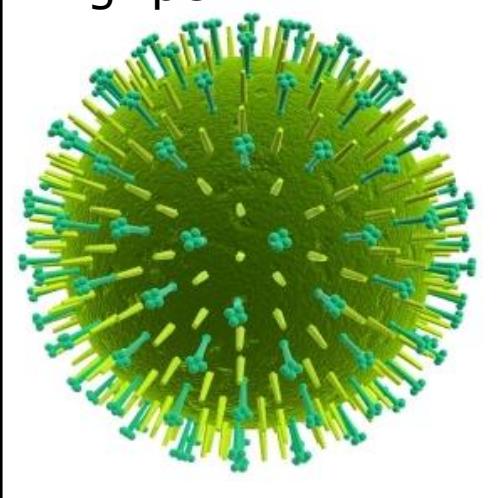
## Prehranjevalni spleti



Prehranjevalni spleti  
- na začetku so vedno proizvajalci.

# VIRUSI

Virus  
gripe



Virus vodenih  
koz



Virus na  
paradižniku



**Virusi niso živi, ker nimajo celičnih mehanizmov, potrebnih za lastno razmnoževanje, nimajo lastnega metabolizma.** Za razmnoževanje torej potrebujejo celico gostiteljico, ki je lahko rastlinska, živalska, človeška ali bakterijska.

# **8. razred**

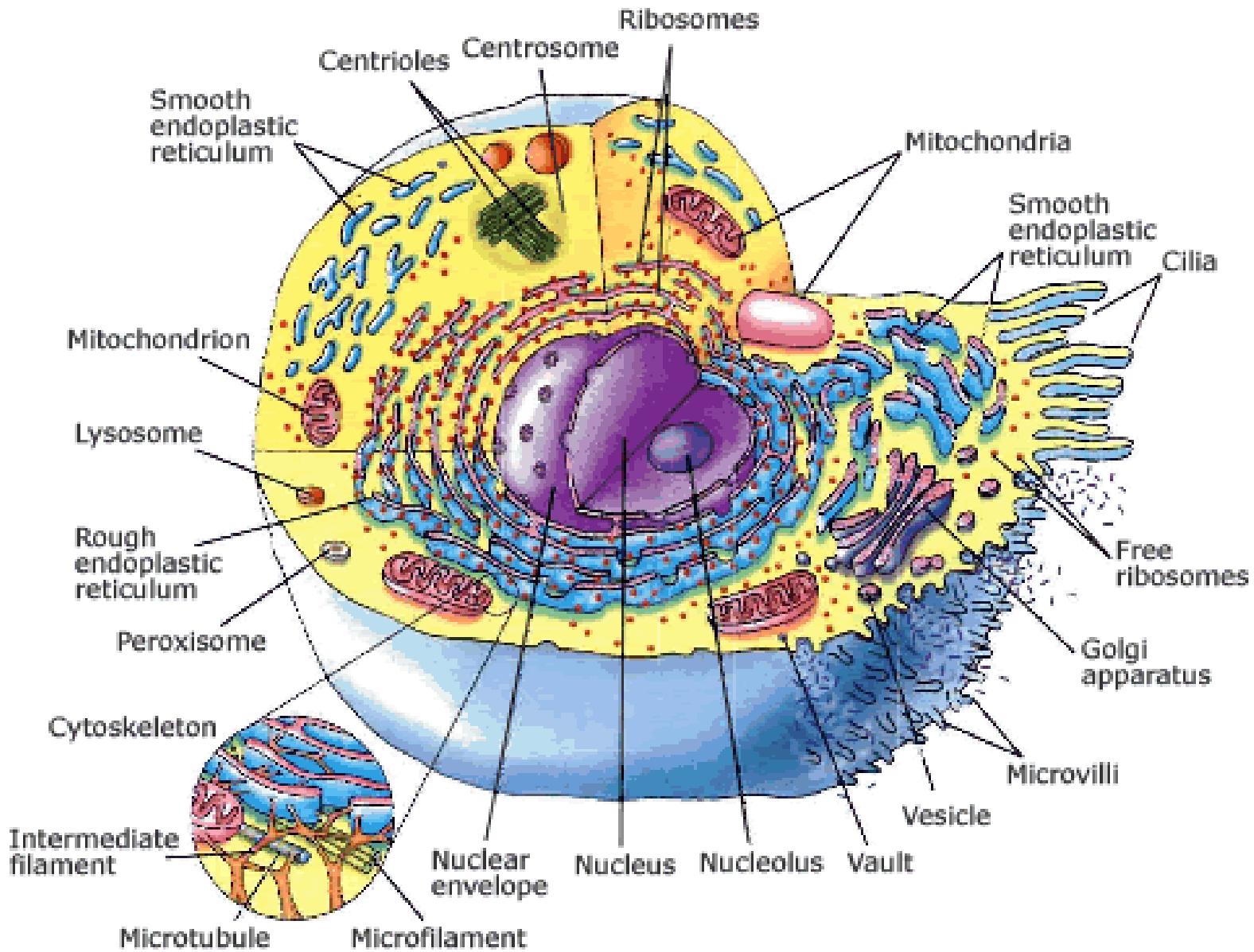
# **KONCEPT**

**Vsi organizmi so zgrajeni iz celic.**

**Število** celic v organizmu sega od ene celice do več tisoč milijard celic.

Celice imajo zapleteno **notranjo zgradbo**, ki jo lahko opazujemo z mikroskopom.





**O**spoznajo in uporabijo raziskovalne metode za proučevanje celic (npr. mikroskopiranje),

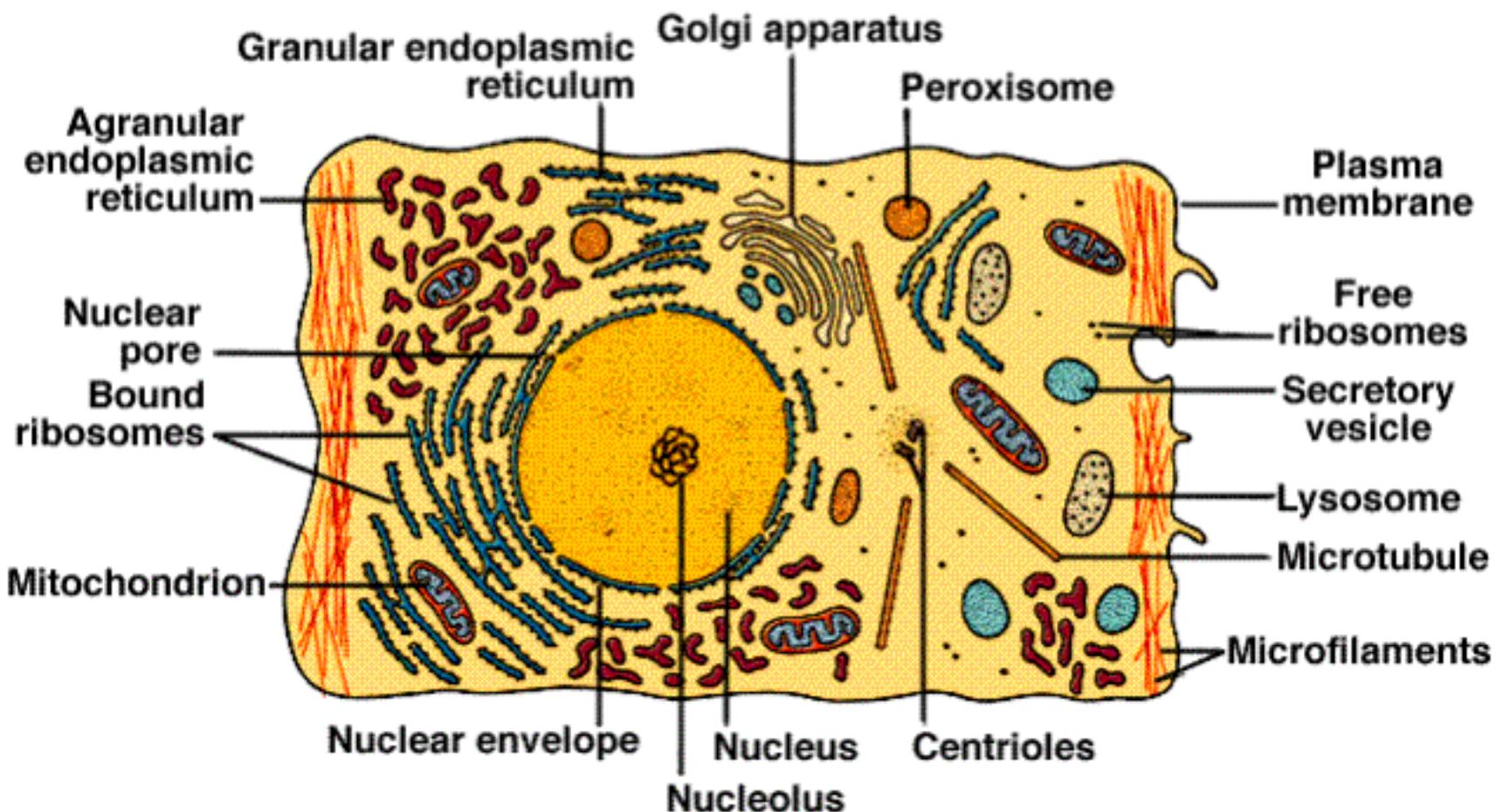
**Oprepozna**jo, opišejo, skicirajo in označijo pod svetlobnim mikroskopom razvidne dele celice,

**Oprimerjajo zgradbo in delovanje celice človeka s celicami drugih živali, rastlin, gliv in bakterij,**

**Orazumejo vlogo celičnih organelov** (jedro, membrana, kloroplast, mitohondrij) in primerjajo njihovo delovanje v različnih tkivih in v različnih organizmih.



# Human Cell

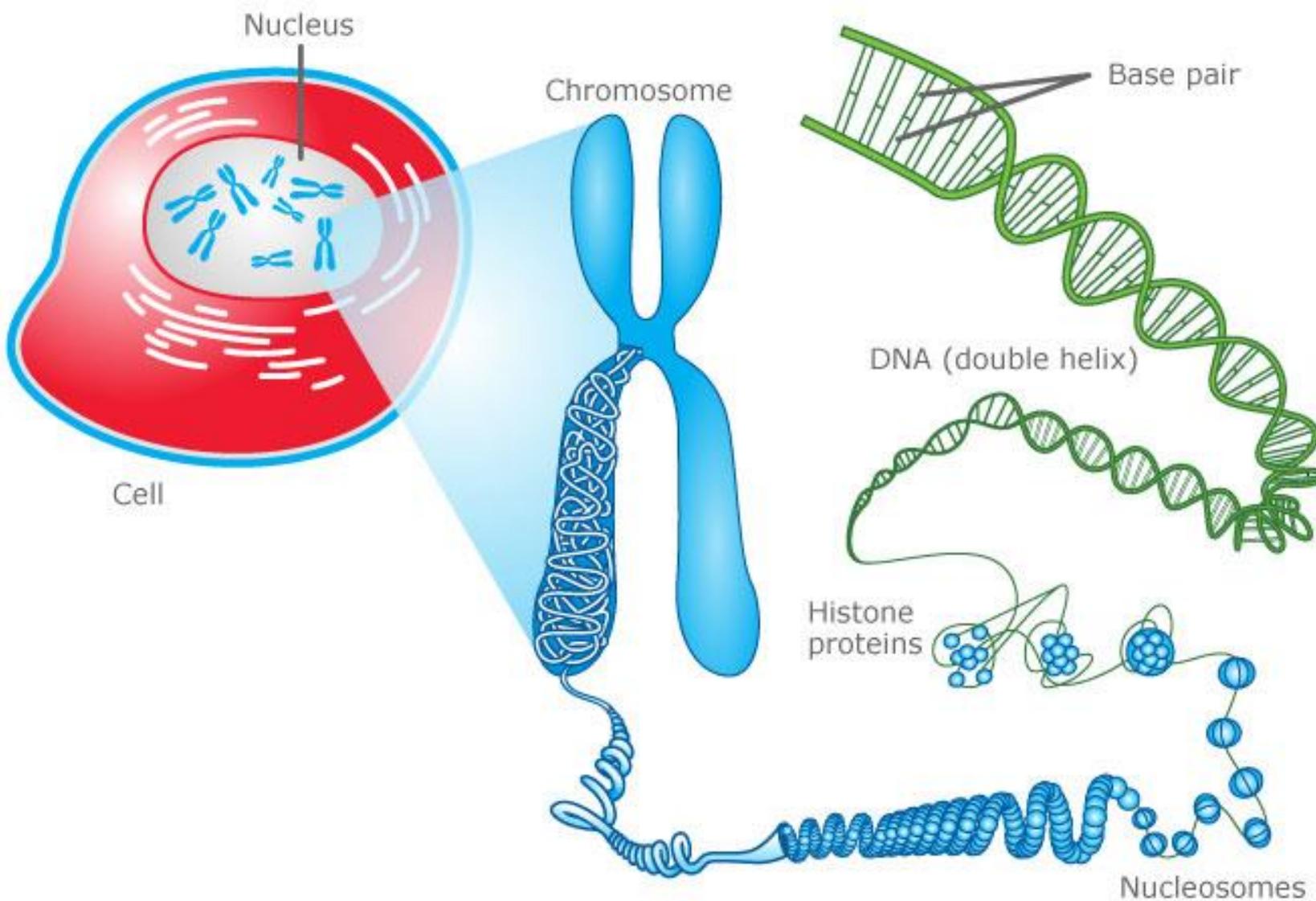


**O**razumejo, da imajo celice vseh organizmov **enotno osnovno zgradbo in delovanje,**

**O**razumejo, da **celice izmenjujejo snovi z okoljem skozi celično membrano,**

**O**razumejo, da **celice gliv, rastlin in živali v jedru vsebujejo molekule DNA, ki so nosilci dedne informacije (genov)**





# **9. razred**

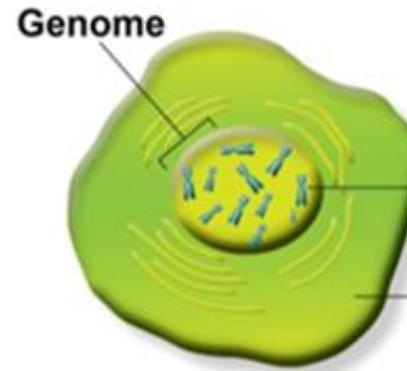
## **KONCEPT**

**Lastnosti organizmov določajo beljakovine, zgradba beljakovin pa je zapisana v genih.**

### **CILJI**

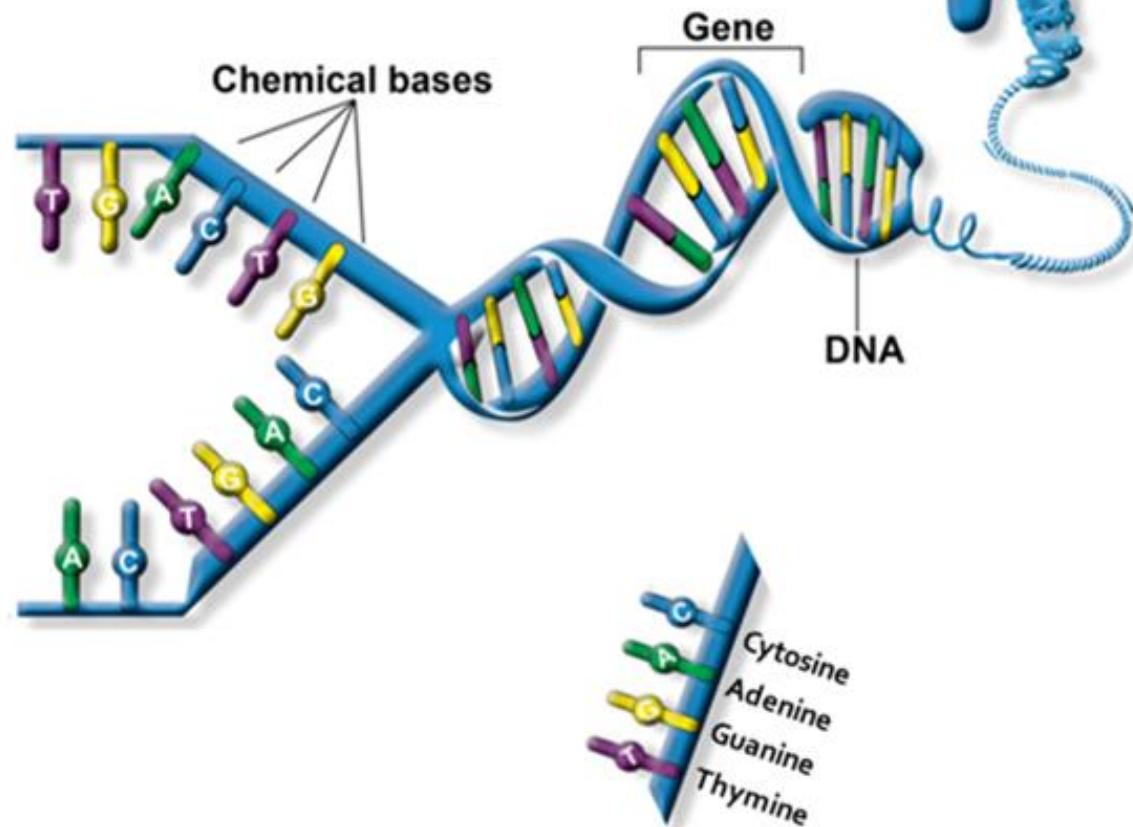
Ponovijo zgradbo celice in razumejo, da je v vsaki celici (v celičnem jedru) organizma dedni zapis za njegove lastnosti.



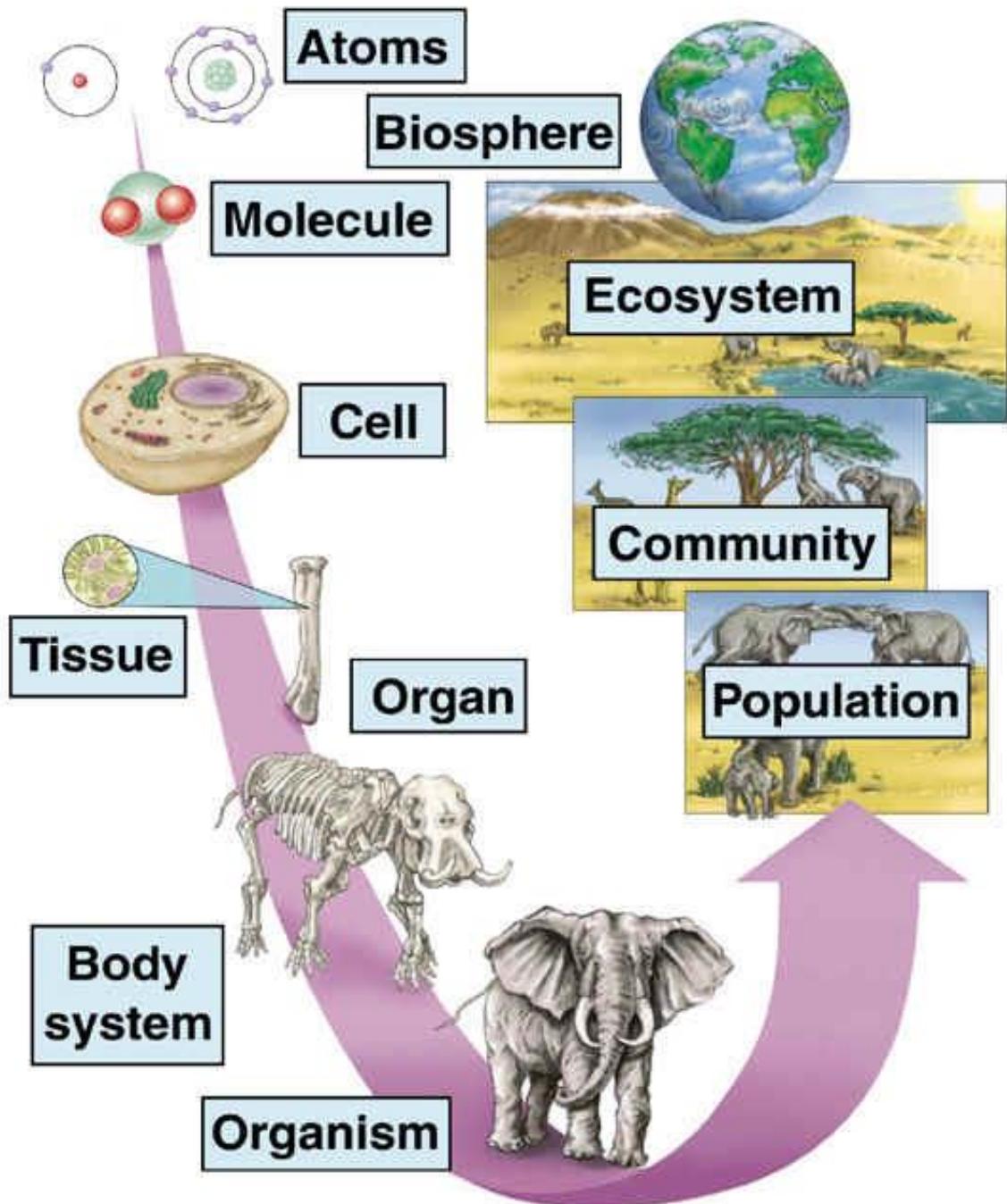


SNP  
↓  
CTACT?CTGCCCTTAAG?TCCC

SNP  
↓  
GATGA?GACGGGAATTCC?GGG



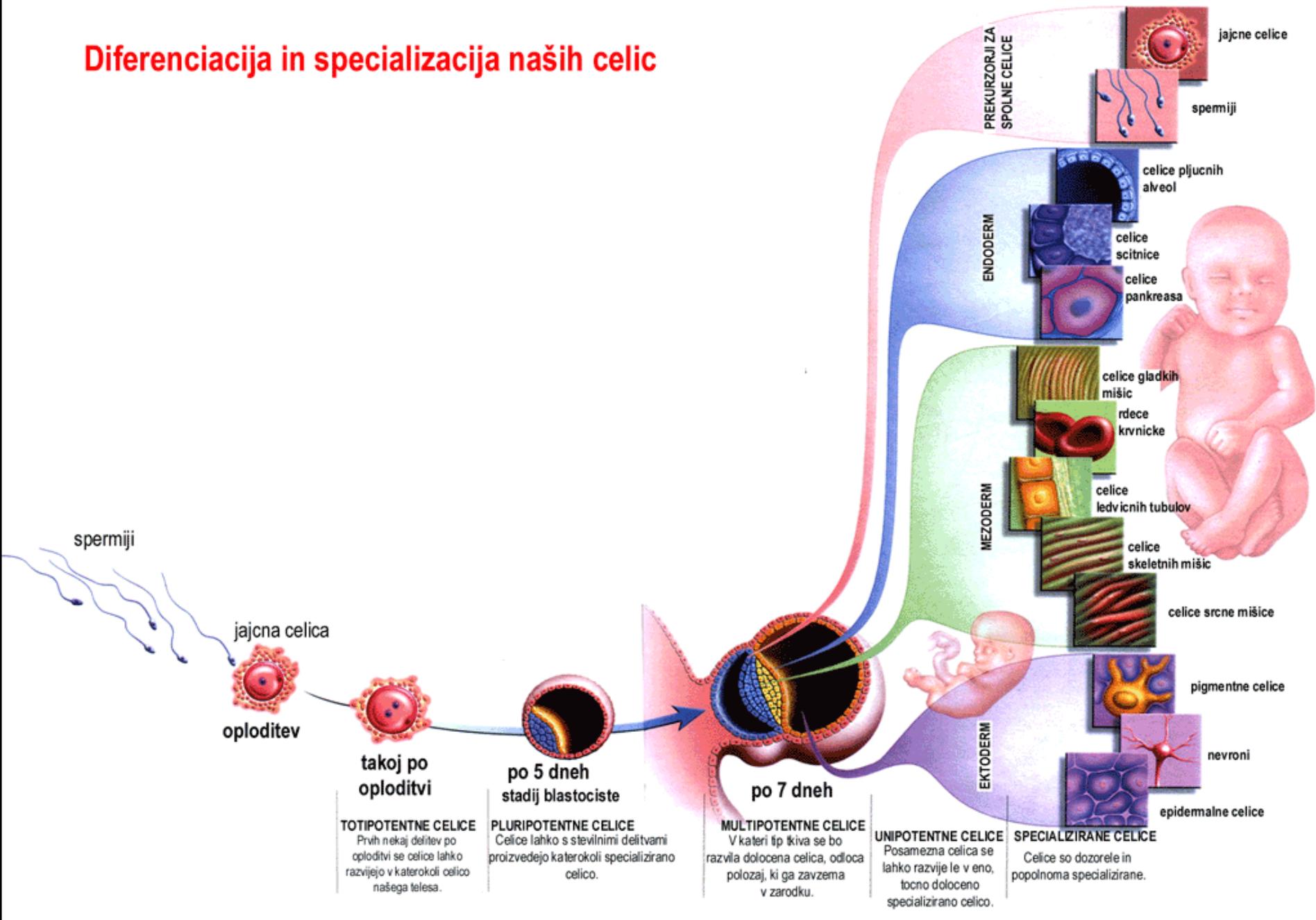
- Živi sistemi na vseh ravneh organizacije kažejo **soodvisnost med zgradbo in delovanjem**. Pomembne **stopnje organizacije** so celica, tkivo, organ, organski sistem, organizem in ekosistem.
- Vsi organizmi so sestavljeni iz celic – **celica je osnovna enota živega**. Glede na število osebkov je na našem planetu največ enoceličnih organizmov. Mnogi organizmi, tudi človek, so **večcelični**.



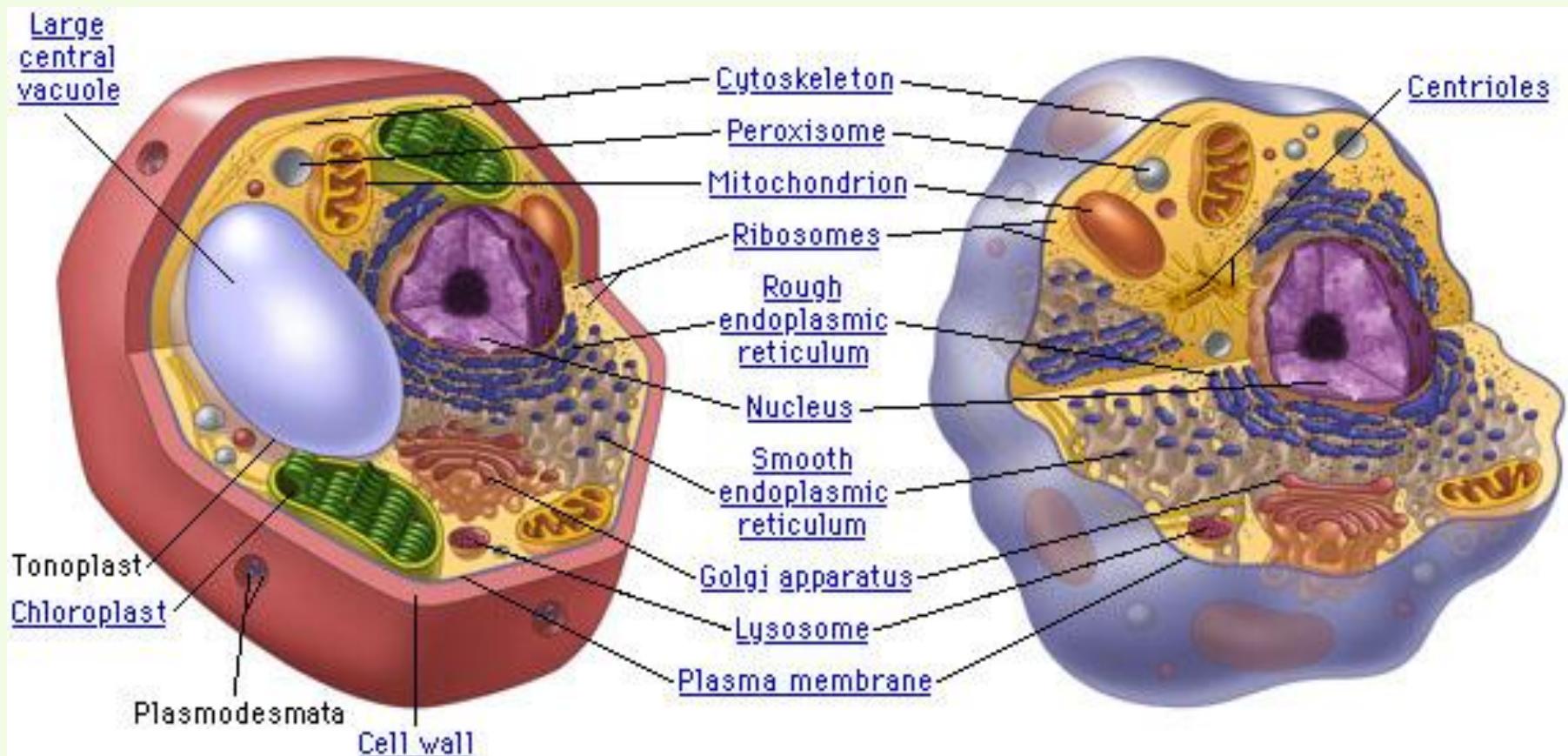
○ V celicah potekajo mnogi procesi, potrebni za vzdrževanje življenja. **Celice rastejo in se delijo** ter tako proizvajajo nove celice. Celice **iz okolja privzemajo snovi**, ki jih uporabljajo za pridobivanje energije za opravljanje celičnih funkcij in proizvodnjo snovi, ki jih potrebuje celica ali organizem.

○ V večceličnem organizmu **specializirane celice** opravljajo posebne funkcije. Skupine specializiranih celic sestavljajo **tkivo**. Različna tkiva sestavljajo večje funkcionalne enote – **organe**. Vsak tip celic, tkiv in organov ima posebno zgradbo in opravlja posebne naloge, ki prispevajo k delovanju **organizma** kot celote.

# Diferenciacija in specializacija naših celic



# GIMNAZIJA



[http://www.phschool.com/science/biology\\_place/biocoach/images/cells/dualcelA.jpg](http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/images/cells/dualcelA.jpg)

# Zgradba in delovanje celice (40 ur)

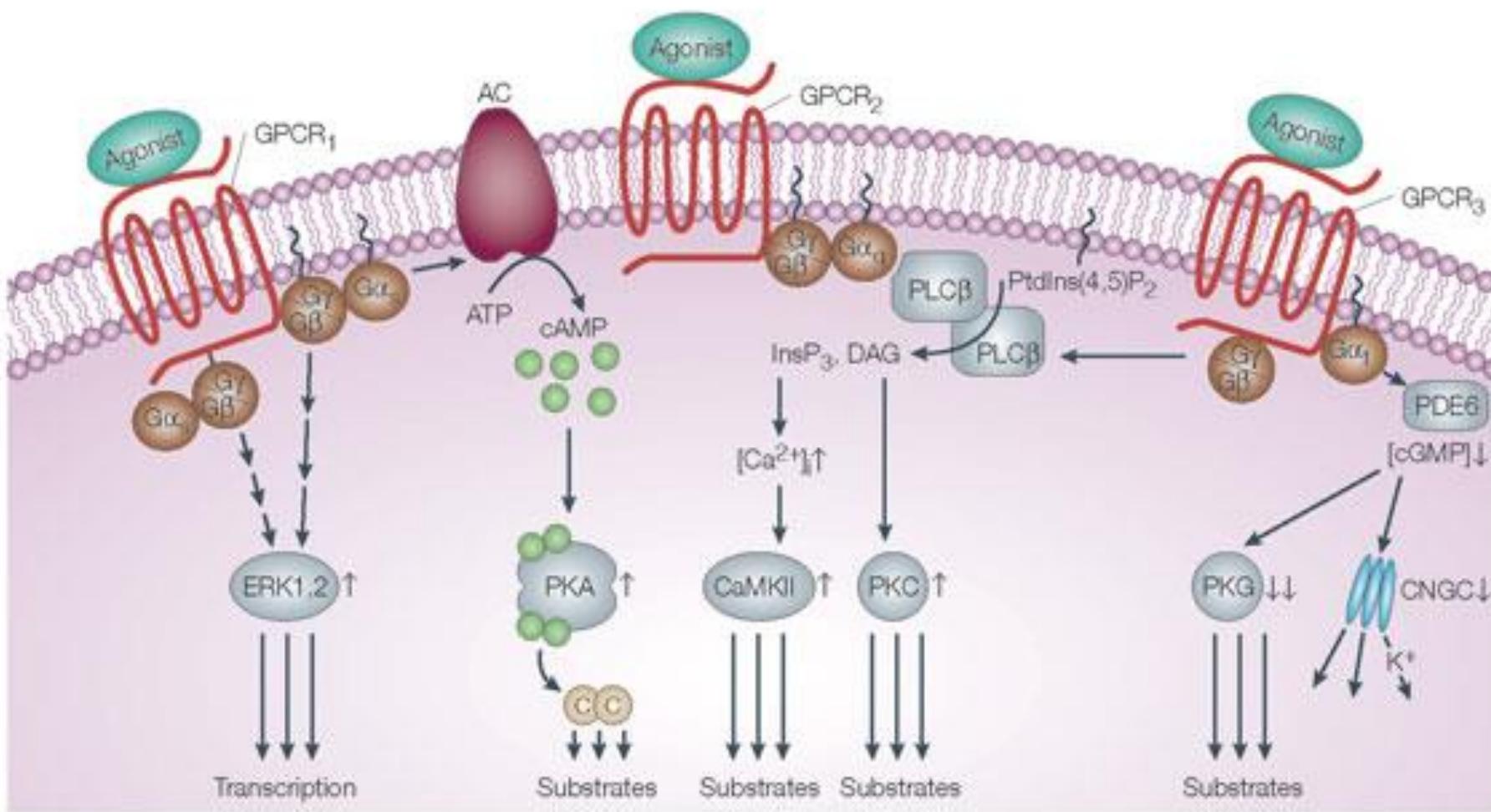
## KONCEPT

**Osnovna gradbena in funkcionalna enota** vseh organizmov je celica. Delovanje celice je povezano z njenou notranjo zgradbo. Celica je obdana z izbirno prepustno **biotsko membrano**, ki regulira njenu interakcijo z okoljem.

V celici množica **različnih vrst molekul** sestavlja posebne strukture, ki **opravljajo celične funkcije**, kot so pretvorba energije, transport molekul, razgradnja in sinteza novih molekul, odstranjevanje odpadnih snovi ter shranjevanje in izražanje genetske informacije.



# CELIČNA MEMBRANA

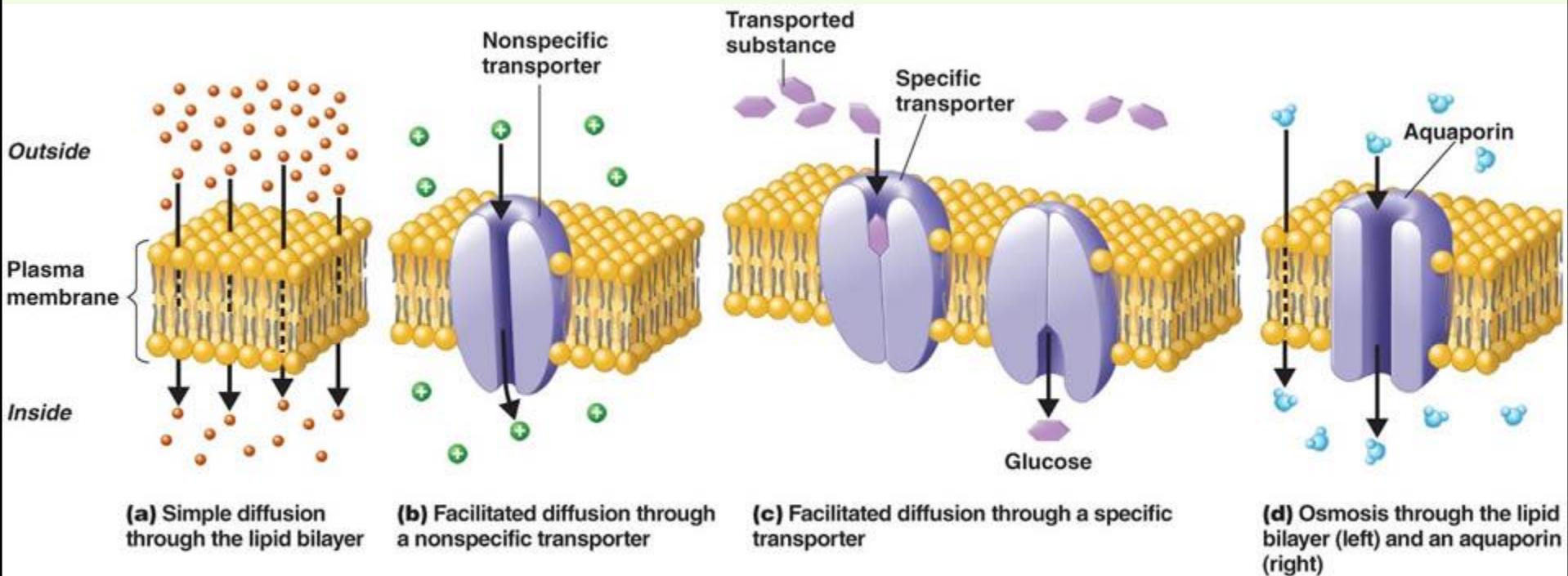


Copyright © 2005 Nature Publishing Group  
Nature Reviews | Molecular Cell Biology



- spoznajo nekatere **metode preučevanja celic**
- **mikroskopirajo in skicirajo** celice ter označijo njihovo zgradbo na skicah
- razumejo, da so celice osnovne funkcionalne in gradbene enote organizmov; razumejo **povezavo med zgradbo in delovanjem celice**
- poznajo **velikost celic** in razumejo, da je njihova **velikost omejena predvsem s hitrostjo difuzije**
- poznajo vlogo in pomen **vode**, anorganskih in organskih snovi za celice
- poznajo osnovne skupine **organских molekul** (mono-, di- in polisaharidi, maščobe in fosfolipidi, aminokisline in beljakovine)
- razumejo, da se makromolekule, ki gradijo celice in organizme, sintetizirajo iz majhnega nabora prostih osnovnih enot

# DIFUZIJA



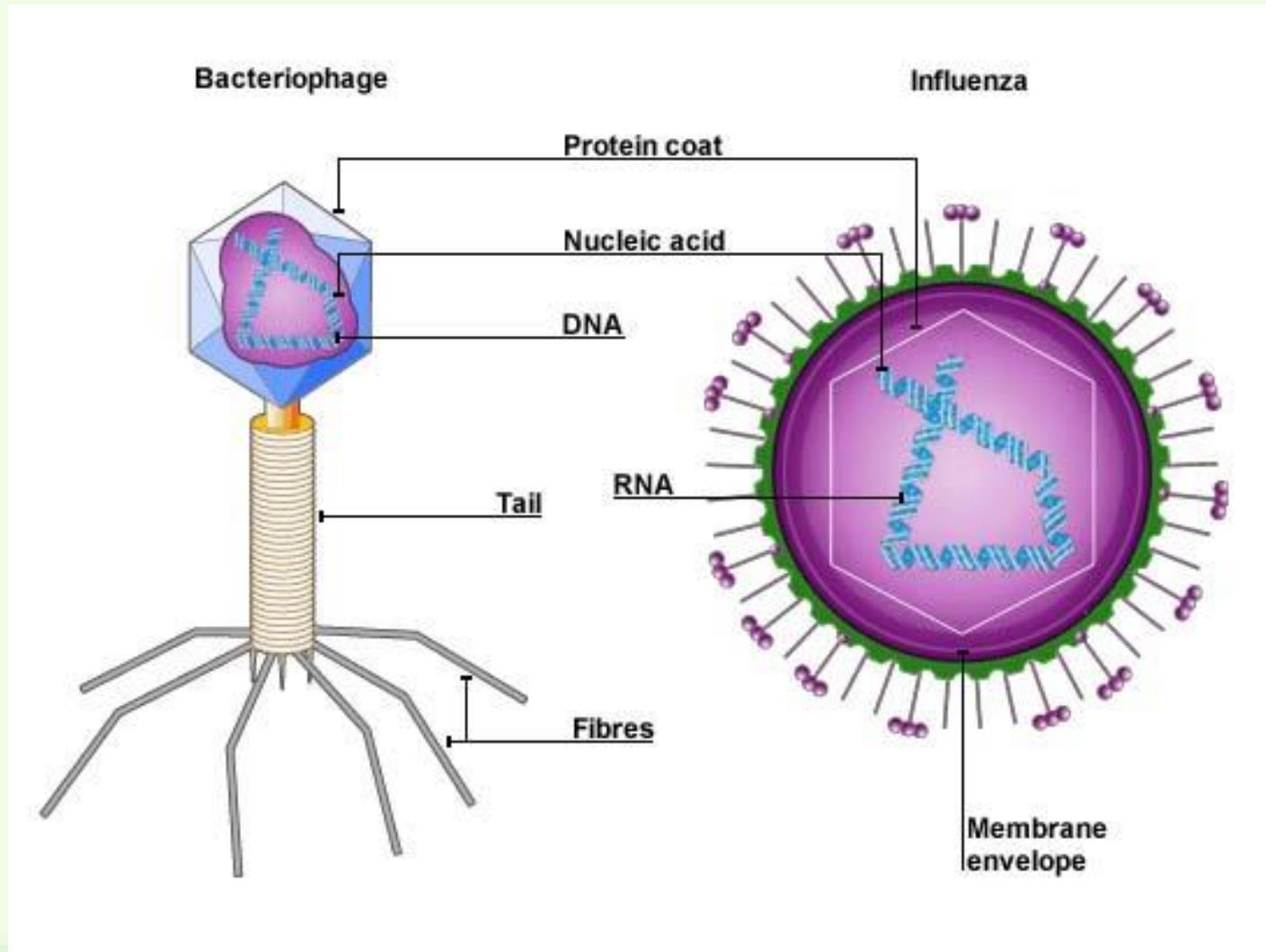
Copyright © 2010 Pearson Education, Inc.

<http://classes.midlandstech.edu/carterp/courses/bio225/chap04/lecture5.htm>

- razumejo zgradbo **biotske membrane** in njen vlogo kot mejo med različnimi razdelki (kompartimenti)
- razumejo **izbirno prepustnost biotske membrane** in osnovne **načine prehajanja snovi skozi njo**
- poznajo osnovne razlike med **prokariontsko in evkariontsko celico** (rastlinsko, živalsko, glivno)
- razumejo, da je evkariontska celica zgrajena iz različnih, med seboj soodvisnih organelov
- **spoznajo organele** in razumejo njihove osnovne funkcije ter njihov evolucijski izvor
- razumejo **razlike v zgradbi celic in virusov**



# VIRUS



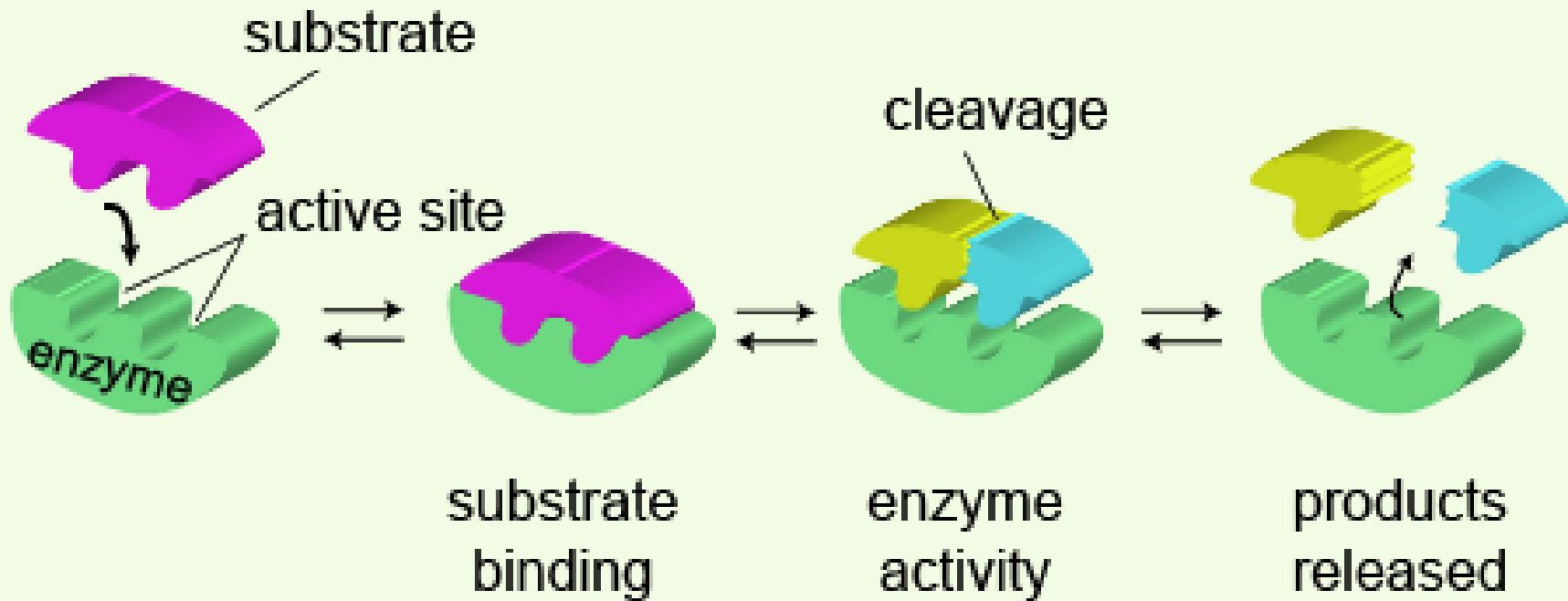
[http://www.bbc.co.uk/bitesize/higher/biology/images/virus\\_es.jpg](http://www.bbc.co.uk/bitesize/higher/biology/images/virus_es.jpg)

# KONCEPT

- Celica je **odprt dinamičen sistem**. Večina celičnih funkcij temelji na **biokemijskih reakcijah**. Snovi, ki jih celica sprejme iz okolja, se lahko uporabijo za sintezo celici lastnih snovi. Potek reakcij razgradnje in sinteze omogočajo beljakovinski katalizatorji – **encimi**. V celicah obstajajo molekule, ki so **univerzalni posredniki energije** med biokemijskimi procesi sinteze in razgradnje organskih snovi.



# ENCIMI

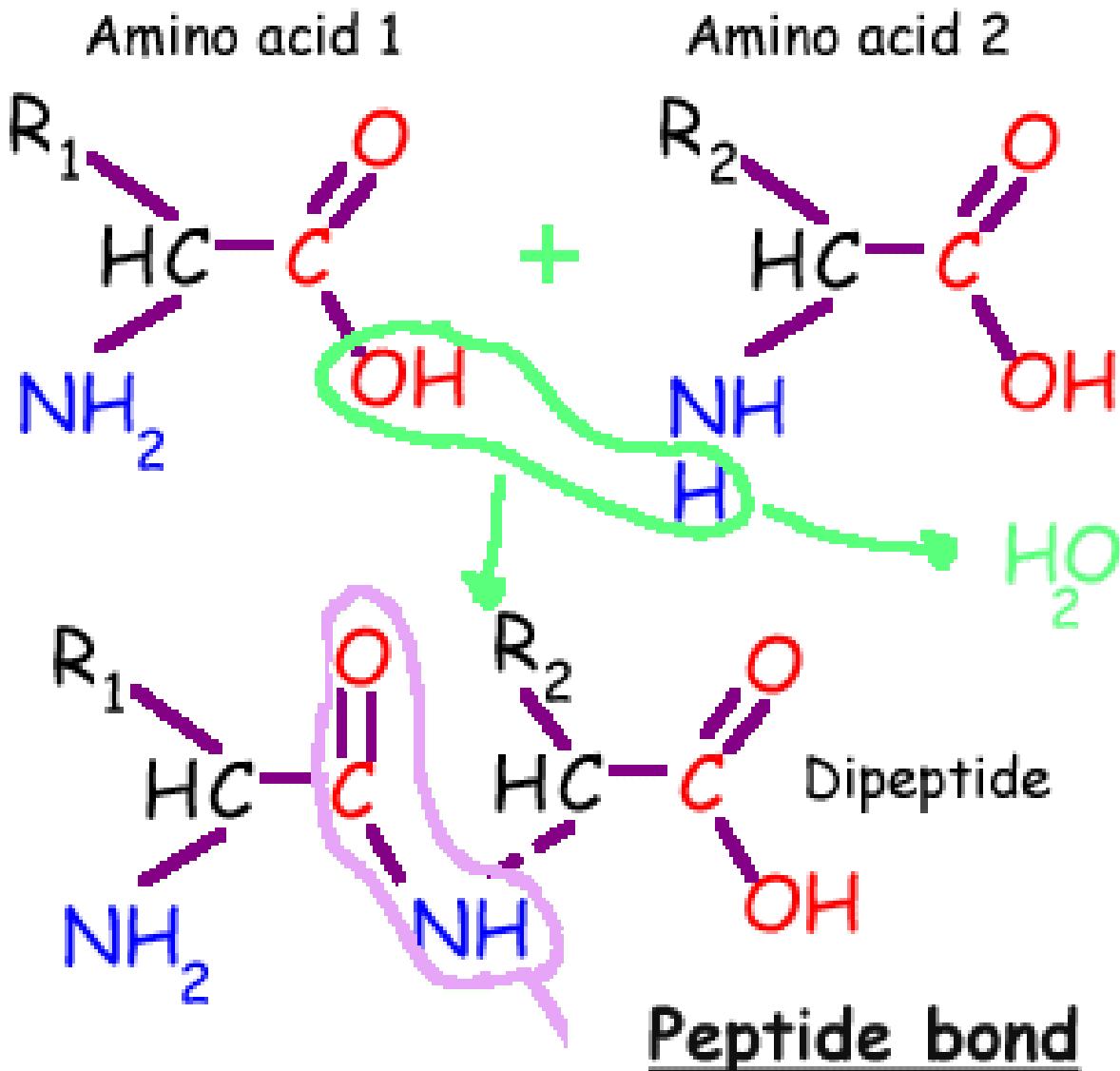


[http://media1.shmoop.com/images/biology/biobook\\_fow\\_5a.png](http://media1.shmoop.com/images/biology/biobook_flow_5a.png)

- razumejo, da so **presnovni procesi** v celici skupek kemijskih reakcij, v katerih se pretvarjajo energija in snovi
- razumejo osnovni koncept poteka **encimsko katalizirane reakcije** (model »ključ in ključavnica«) in vplive nanjo
- razumejo, da se oblika aktivnega mesta encima lahko spremeni s segrevanjem nad določeno temperaturo ali s spremembou pH, zaradi česar se molekule encima in reaktantov ne ujemajo več (ključ in ključavnica) in zato **reakcija ne more poteči**
- razumejo, da mnoge **beljakovine**, ki jih celice izdelujejo, podobno delujejo (npr. encimi, receptorji, črpalke)
- spoznajo, da so **lastnosti organizma odraz delovanja njegovih beljakovin**
- razumejo, da celice običajno energijo, ki se sprošča v presnovnih procesih, začasno shranjujejo v fosfatnih vezeh energetsko bogate molekule - **ATP**
- spoznajo, da je ATP v vseh živih bitjih **neposredni vir energije za pogjanjanje bioloških procesov** in razumejo, da celice obnavljajo ATP ob razgradnji organskih molekul (**glikoliza, celično dihanje, alkoholno in mlečnokislinsko vrenje**)

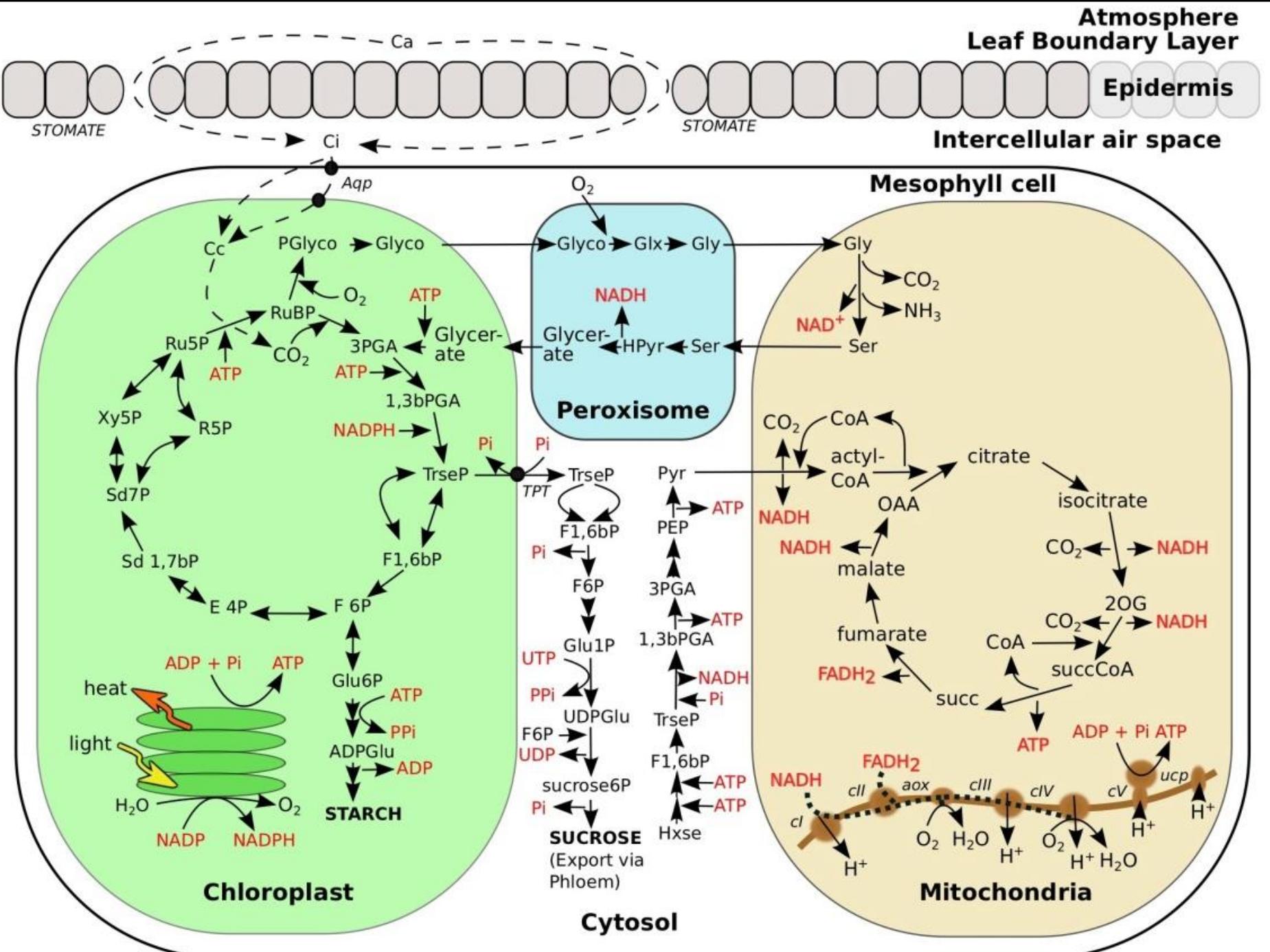


# BELJAKOVINE



- razumejo, da med **celičnim dihanjem** glukoza v citoplazmi razpade med procesom glikolize v manjše organske molekule, pri tem se obnovi majhna količina ATP; pri celičnih vrenjih anaerobno iz piruvata nastaneta mlečna kislina ali etanol
- razumejo, da med **aerobnim celičnim dihanjem** piruvat v mitohondrijih razpade v ogljikov dioksid in vodik, ki se končno veže s kisikom v vodo; pri tem se na membrani mitohondrija obnovi večja količina ATP
- razumejo, da v **avtotrofnih** organizmih druge oblike energije (svetloba) omogočajo obnavljanje ATP za sintezo organskih snovi
- **fotosintezo** razložijo kot niz reakcij, v katerih najprej fotosintezna barvila sprejmejo svetlobno energijo, ki se nato pretvori v kemijsko energijo energijsko bogatih molekul, te pa omogočijo vezavo ogljikovega dioksida v organske molekule; ob tem se kot stranski produkt iz vode sprošča kisik
- na primerih **notranjih membran mitohondrijev in kloroplastov** spoznajo, da membrana omogoča struktурно organizacijo encimskih kompleksov, koncentriranje reaktantov in ločevanje produktov in reaktantov, in razumejo, da struktura omogoča večjo učinkovitost delovanja celice
- na osnovi primerov **povežejo energijske in snovne spremembe v presnovi celic z zgradbo in delovanjem organizma**





# KONCEPT

Celice neprestano **uravnavajo svoje delovanje**. Uravnavanje procesov temelji na **spremembah v delovanju beljakovin in na selektivnem izražanju posameznih genov**.

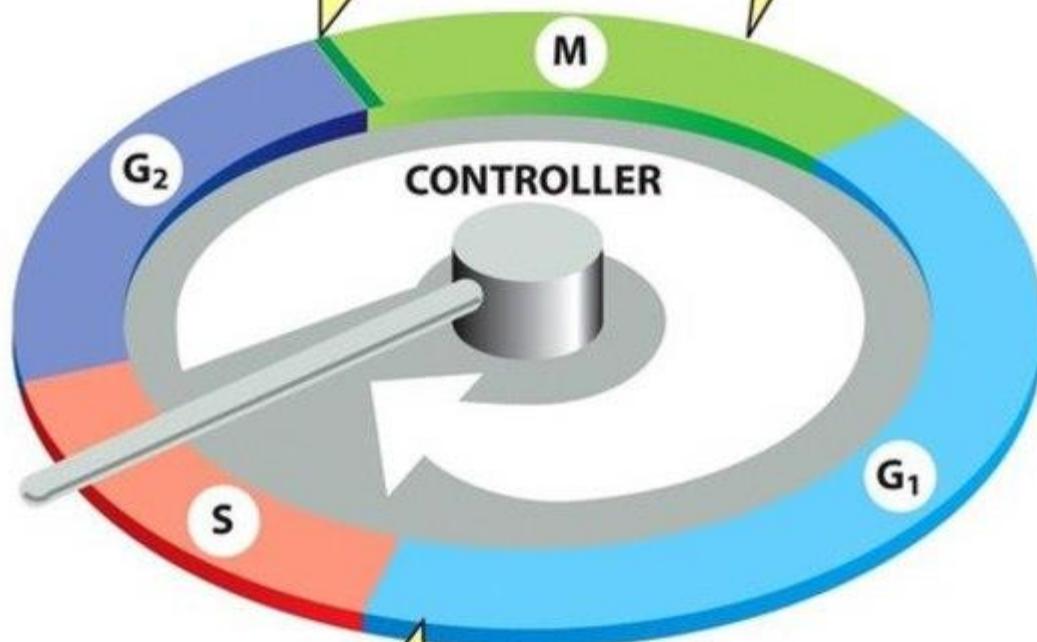
To celicam omogoča, da se **stalno odzivajo na spremembe v svojem okolju in da kontrolirajo in koordinirajo celično rast in delitev**.



Is all DNA replicated?

Is environment favorable?

**G<sub>2</sub>/M CHECKPOINT**



Are all chromosomes attached to the spindle?

**METAPHASE-TO-ANAPHASE TRANSITION**

**TRIGGER ANAPHASE AND PROCEED TO CYTOKINESIS**

**ENTER MITOSIS**

**ENTER CELL CYCLE AND PROCEED TO S PHASE**

**START CHECKPOINT**

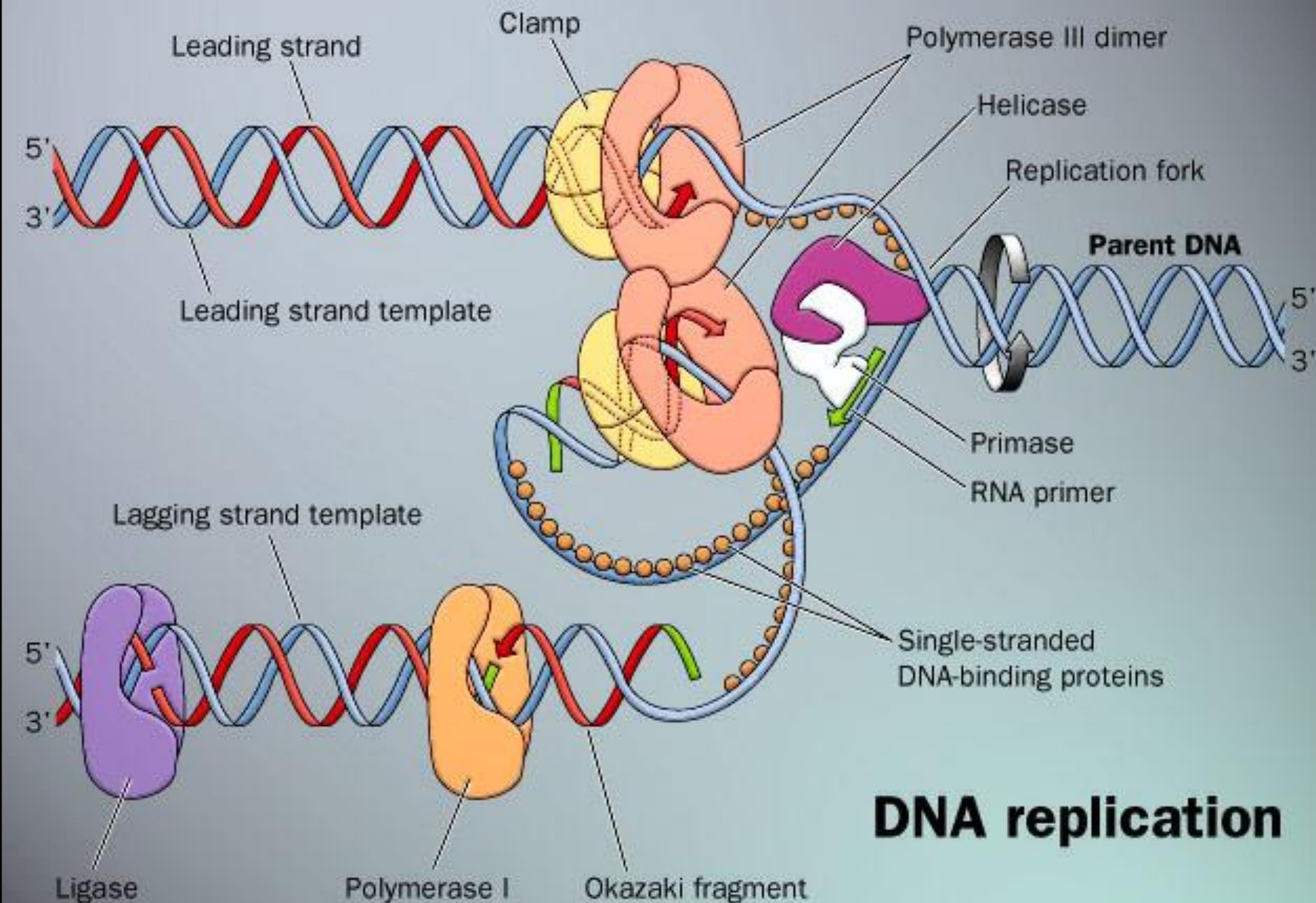
**Is environment favorable?**

Figure 17-14 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

[http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/j.gough/lectures/the\\_cell/cell\\_cycle/figure17\\_14.jpg](http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/j.gough/lectures/the_cell/cell_cycle/figure17_14.jpg)

- spoznajo, da obstaja več **mehanizmov sporočanja in uravnavanja procesov** v celicah ter njihov **pomen za odziv celic na spremembe** (npr. kalcijevi ioni, fosforiliranje beljakovin, genska regulacija)
- poznajo **zgradbo nukleinskih kislin**
- razumejo, da so **zgradba in kemijske lastnosti DNA** temelj za kodiranje informacij v genih (kot zaporedje molekulskih »črk« - nukleotidov) in za **podvojevanje DNA** (princip »matrice«)
- vedo, da je vsak kromosom v evkariontski celici zgrajen iz ene molekule DNA in beljakovin
- razumejo, da je **gen del molekule DNA**, da vsak kromosom vsebuje veliko genov in da se posamezni geni nahajajo na točno določenem mestu na kromosому (lokusu)
- razumejo **zgradbo in vlogo genetskega koda pri prepisovanju in prevajanju informacije od DNA preko RNA do beljakovin**
- razumejo osnovne mehanizme **sinteze beljakovin**
- razumejo osnovni mehanizem za **uravnavanje izražanja genov in vlogo DNA pri uravnavanju celičnih procesov**





## DNA replication

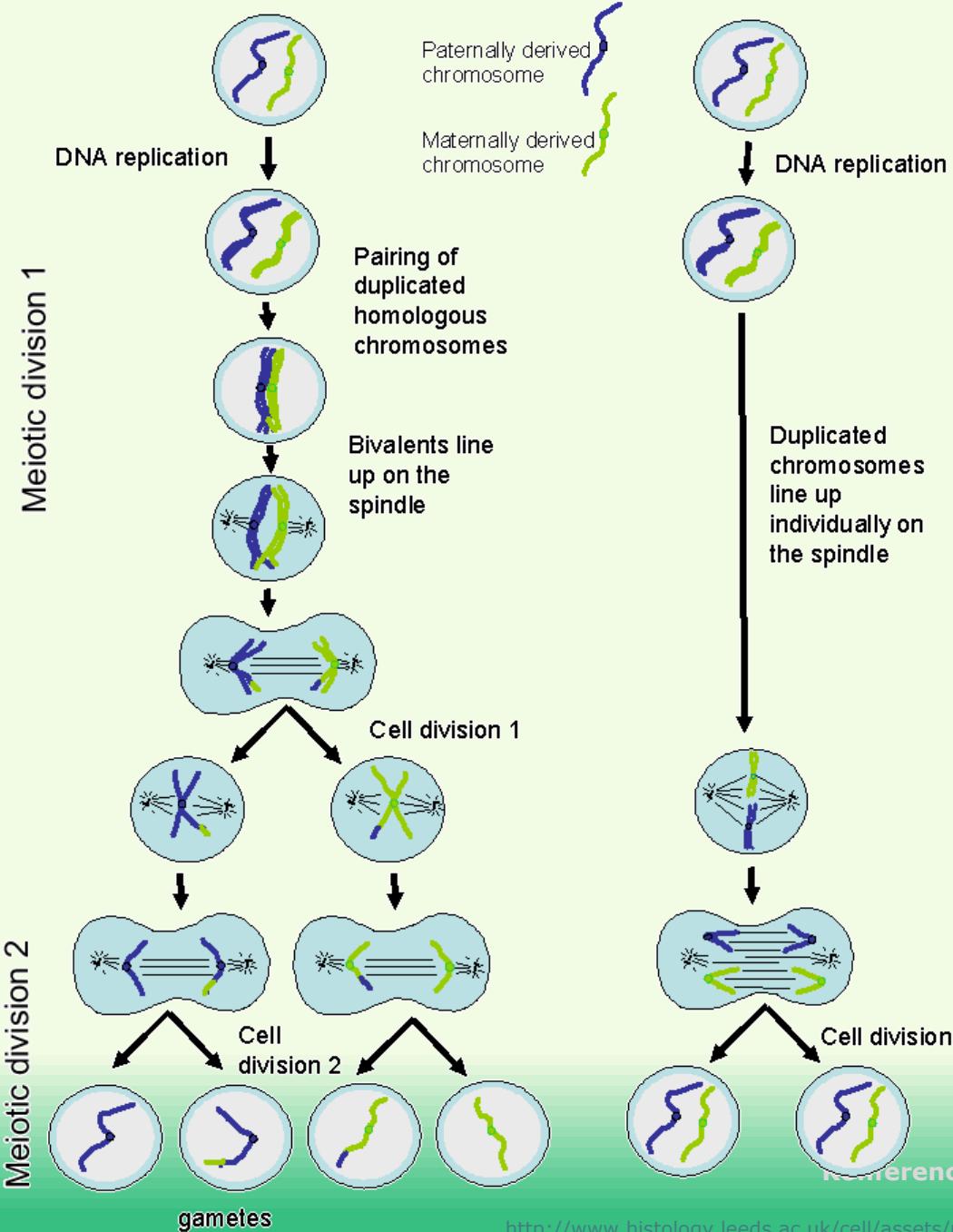
# KONCEPT

Predniki vseh celic so celice.  
Celice **rastejo** in se **delijo** in s  
tem proizvajajo nove celice.  
**Celična delitev omogoča rast**  
**in razmnoževanje organizmov**  
**in s tem nadaljevanje**  
**življenja skozi generacije.**



## Meiosis

## Mitotic cell division



**Orazumejo podobnosti in razlike v delitvi prokariontske in evkariontske celice**

**Orazumejo spremembe v strukturi kromosoma v celičnem ciklu**

**Ospoznajo potek mitoze**

**Orazumejo**, da z mitozo, če poteka brez napak, **nastajajo genetsko enake celice**, kar omogoča rast in obnavljanje mnogoceličnih organizmov in razmnoževanje enoceličnih organizmov

**Ovedo**, da se nekatere celice prenehajo deliti; te celice rastejo, se diferencirajo, se starajo in **umrejo - APOPTOZA**

**Oprimerjajo delitev zdravih in rakastih celic**



## NORMAL CANCER CELL

