

METABOLISMUS – PŘÍRUČKA PRO UČITELE

Obecné informace

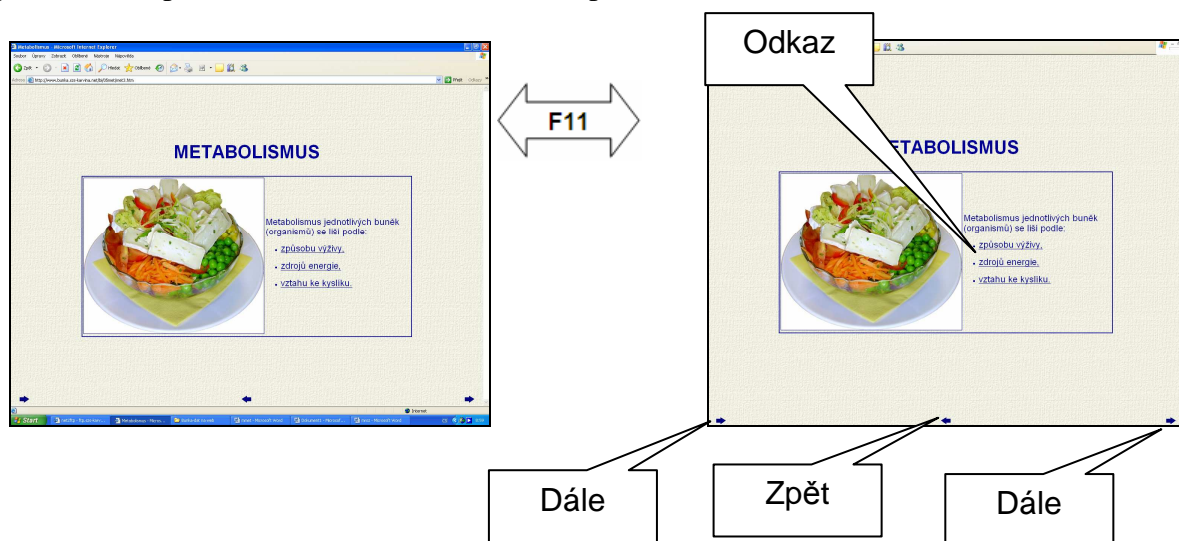
Téma „Metabolismus“ je určeno na čtyři až pět vyučovacích hodin. Toto téma je zpracováno jako jeden celek a záleží na vyučujícím, jak jej rozdělí. Celek je doprovázen názorným obrazovým materiálem. Některé metabolické dráhy jsou zpracovány stručným způsobem.

Navazující učivo

Na téma „Metabolismus“ navazuje „Rozmnožování buňky“. Souvisejícím tématem je struktura chemických látek (Bílkoviny, Sacharidy, Nukleové kyseliny) v chemii.

Ovládání interaktivní výukové aplikace

Interaktivní výuková aplikace je především určena pro promítání na interaktivní tabuli. Byla připravena pro prohlížeč MS Internet Explorer 6.0. Výuková aplikace obsahuje skripty v JavaScriptu, proto pro její správnou funkci je nutno povolit skripty. Byla připravena pro rozlišení 1024 x 768. Zvolte celoobrazovkové zobrazení. (K přepínání mezi zobrazením v okně a celoobrazovkovým slouží klávesa **F11**.) Odkazy jsou zvýrazněny podtrženým písmem. Pro přechod na další snímek zvolte šipku umístěnou v dolním rohu snímku.



Vysvětlivky

V další části metodické příručky jsou použity tyto typy písma:

- Text, který mají žáci v pracovních listech (texty souhlasí s výukovou aplikací).
- Text, který si žáci doplňují do pracovních listů.
- *Text, kterým jsou napsány poznámky, doporučení.*

Někdy je vhodné vyzvat žáky, aby tužkou (kdyby později chtěli text opravit) předem vyplnili text v pracovním listu a pak teprve promítnout příslušný snímek.

METABOLISMUS

Jako metabolismus se označuje soubor procesů, kterými živé soustavy získávají a využívají energii a stavební látky pro svůj růst, rozmnožování a udržování životních funkcí.

Metabolismus jednotlivých buněk (organismů) se liší podle: způsobu výživy, zdrojů energie, vztahu ke kyslíku.

Na tomto snímku je uveden výčet jednotlivých druhů metabolismu, hesla (způsob výživy, zdroje energie...) fungují jako odkazy. Po kliknutí na tyto odkazy se objeví jejich charakteristika. Po kliknutí na ⇨ se vrátíme na snímek s výčtem.

1. ZPŮSOB VÝŽIVY

Autotrofní organismy	Heterotrofní organismy
Jsou schopny zpracovat jednoduché anorganické látky na složité organické látky. Např. fotosyntetizující organismy.	Zdrojem <u>uhlíku a současně i energie jsou již hotové organické látky.</u> Např. houby, živočichové.

2. ZDROJ ENERGIE

Fototrofní organismy	Chemotrofní organismy
Využívají fotosyntézy, kdy přeměňují světelnou energii na chemickou. Např. rostliny, sinice, bakterie.	Oxidací organických látek nebo anorganických látek získávají energii. Např. bakterie, živočichové.

3. VZTAH KE KYSLÍKU

Aerobní organismy	Anaerobní organismy
Kyslík je nepostradatelný, slouží jako konečný akceptor elektronů při oxidačních reakcích.	Nepotřebují kyslík, konečným akceptorem elektronů jsou jiné sloučeniny (dusičnany, sírany, pyruvát atd.).

Žáci v pracovních listech mají k dispozici tabulky, do kterých si heslovitě zapíší význam jednotlivých pojmů. V tabulkách jsou uvedeny pouze příklady jednotlivých organismů (jako na snímcích).

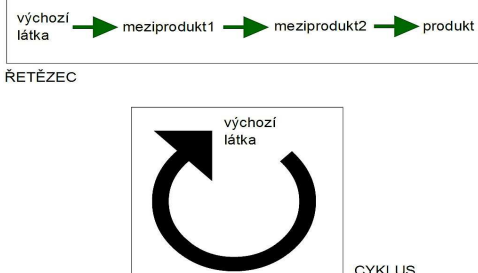
ÚKOL 1:

Rozdělte se do čtyřčlenných skupin.

Uveďte konkrétní příklady chemoheterotrofních a fotoautotrofních organismů.

Zde není uvedeno správné řešení, jelikož záleží na fantazii a znalostech žáků.

METABOLICKÉ DRÁHY

 <p>Diagramy metabolismických drah. Horní část ukazuje řetězec: výchozí látka → meziprodukt1 → meziprodukt2 → produkt. Spodní část ukazuje cyklus: výchozí látka, která se přeměňuje a nakonec se vrací ke své původní formě.</p>	<p>Jedná se o <u>sled enzymy řízených reakcí, které vedou k tvorbě konkrétních produktů.</u> Jsou nevratné a regulované. Mají charakter řetězce nebo cyklu.</p>
--	---

Pro správný průběh metabolismických drah je důležitý přenos (transport) výchozích látek i produktů přes buněčné membrány.

Základní členění všech metabolismických drah je na tzv. katabolické a anabolické.

Na snímku hesla „katabolické a anabolické“ fungují jako odkazy. Po kliknutí se objeví základní charakteristika konkrétního hesla. Pro návrat na snímek s odkazy klikneme na ⇌.

1. KATABOLICKÉ (ROZKLADNÉ) PROCESY

Ze složitých látek vznikají jednoduché (odbourávání sacharidů, proteinů nebo lipidů).

Dochází ke vzniku energie (procesy exergonické), která se ukládá do makroergických sloučenin.

2. ANABOLICKÉ (SKLADNÉ) PROCESY


Z látek jednoduchých vznikají látky složité (např. syntéza bílkovin, nukleových kyselin, fotosyntéza).

Dochází ke spotřebování energie (endergonické procesy).

Anabolické procesy umožňují růst buněk (organismů).

ÚKOL 2:

Přiřaďte správně jednotlivé metabolické dráhy: dýchací řetězec, proteosyntéza, glykolýza, syntéza DNA, Krebsův cyklus, fotosyntéza.

Žáci si nejprve vypracují sami do pracovních listů. Kontrolu provedou na tabuli. Po kliknutí na  se zobrazí výsledek.

Anabolické dráhy	Katabolické dráhy
Proteosyntéza	Dýchací řetězec
Fotosyntéza	Glykolýza
Syntéza DNA	Krebsův cyklus

VYBRANÉ METABOLICKÉ DRÁHY

Názvy metabolických drah uvedených na tomto snímku fungují jako odkazy. Po probrání jednotlivých hesel se vždy vrátíme po kliknutí ⇨ na snímek Vybrané metabolické dráhy. Záleží na vyučujícím, zda-li probere všechny dráhy nebo jen některé.

Fotosyntéza	Glykolýza	Krebsův cyklus
Dýchací řetězec	Replikace a transkripce DNA	Proteosyntéza

1. FOTOSYNTÉZA**ÚKOL 3:**

Pokuste se svými slovy vysvětlit, co je to fotosyntéza.

Žáci do tabulky v pracovních listech uvedou, co si pamatují o fotosyntéze ze základní školy. Na dalším snímku následuje již vlastní popis fotosyntézy.

Proces při němž dochází k zachycení a přeměně sluneční energie na energii chemickou.

Při fotosyntéze dochází ke vzniku energeticky bohatých organických látek(sacharidů) a kyslíku.

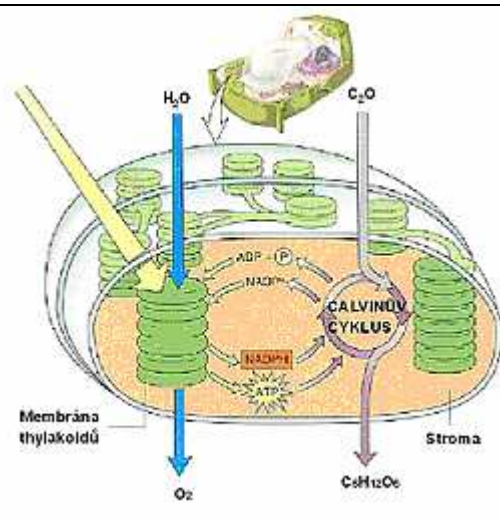
Sacharidy využívají všechny organismy pro získání energie (i člověk) a kyslík je nezbytný pro existenci všech aerobních organismů.

Fotosyntéza u eukaryotických organismů probíhá v buněčných organelách - chloroplastech.

Pro správný průběh fotosyntézy musí chloroplasty obsahovat fotosyntetické pigmenty (barviva) jako je chlorofyl, které jsou schopny zachytit sluneční záření.

Dále také musí být přítomny bílkovinné struktury pro přenos látek a enzymy.

Všechny tyto části tvoří celek označovaný jako fotosyntetický aparát (fotosystém - PS).

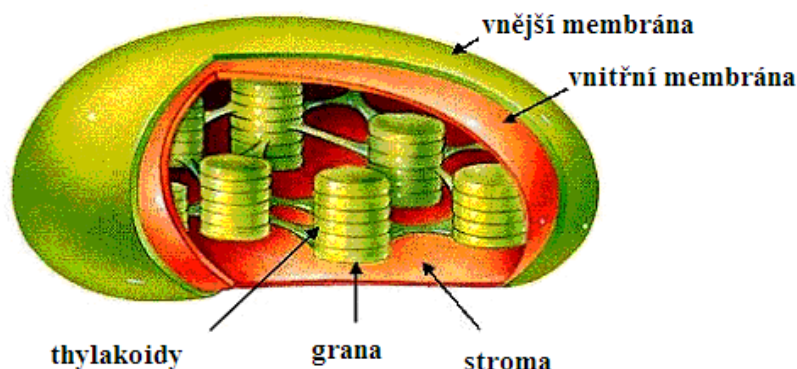


<http://yorkcountyschools.org/yhs/TEACHERS/lfield/photo%20synthesis2/sld009.htm>

ÚKOL 4:

Zopakujte si podle obrázku stavbu chloroplastu.

Žáci do pracovních listů zapíší chybějící popisky.



Fotosyntéza probíhá ve dvou oddělených, ale na sebe navazujících procesech: primárním a sekundárním.

Hesla „primární a sekundární“ fungují jako odkazy, po kliknutí se zobrazí popis jednotlivých fází fotosyntézy. Po probrání hesla se vrátíme na snímek „Fáze fotosyntézy“. Pokračujeme kliknutím na ⇒.

Primární fotosyntéza	Sekundární fotosyntéza
<p>Primární fáze je označována jako <u>světelná</u> (probíhá ve dne). Dochází při ní k <u>zachycení světelné energie a její přeměna na energii chemickou</u>. Chemická energie se uloží do fosfidových <u>vazeb sloučeniny ATP</u> (adenozintrifosfát). Primární fáze je probíhá v <u>membránách thylakoidů</u>, kde jsou umístěny fotosyntetické pigmenty. Trvá jen krátkou dobu.</p>	<p>Sekundární fáze je označována jako <u>temnotní</u> (probíhá v noci, nebo bez přítomnosti světla). Je velmi dlouhá. Dochází k <u>zachycení (fixaci) CO₂ na organický akceptor (přijímač)</u>. <u>CO₂ se redukuje na organickou sloučeninu - sacharid</u>. Fixace a přeměna CO₂ probíhá <u>ve stromatu chloroplastu</u>. Celému procesu přeměny se říká Calvinův cyklus.</p>

Po probrání hesel pokračujeme kliknutím na ⇨. Přejdeme na snímek „Vybrané met. dráhy“.

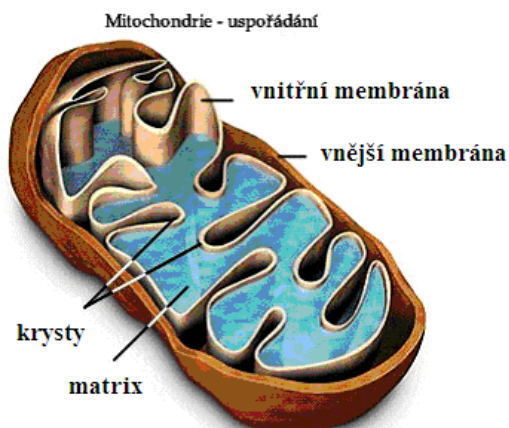
2. GLYKOLÝZA

Glykolýza je štěpení glukózy (6C) za vzniku pyruvátu (3C).
Glykolýza má dvě části: anaerobní (probíhá v cytoplazmě za nepřístupu vzduchu) a aerobní (probíhá v mitochondriální membráně).
Vzniklý pyruvát se dále účastní další metabolické dráhy - Krebsova cyklu.
Jedná se o nejdůležitější dráhu pro získání energie.

3. KREBSŮV CYKLUS

ÚKOL 5:

Zopakujte si na základě obrázku stavbu mitochondrie.



Univerzálně rozšířený cyklus u aerobních organismů, který navazuje na glykolýzu. V eukaryotických buňkách probíhá v matrix mitochondrií, kde jsou přítomny enzymy. Tento cyklus společně s dýchacím řetězcem je schopen vyprodukovat 98% energie využitelné pro organismy.

Z pyruvátu vznikne sloučenina Acetyl-co-A (3C).
Při 9 po sobě jdoucích reakcích vzniká na závěr CO₂ a energie.
Energie se ukládá do těchto makroergických sloučenin: NADH, FADH₂.
Meziprodukty cyklu jsou využívány k syntézám jiných látek.

Po kliknutí na odkaz „Schéma Krebsova cyklu“ se v samostatném okně otevře náčrt celého cyklu. Obrázek se zavírá křížkem v pravém horním rohu.

4. DÝCHACÍ ŘETĚZEC

Nejdůležitější děj aerobního katabolismu.
Probíhá u všech druhů organismů.
U eukaryotických organismů je umístěn ve vnitřní membráně krist, kde se nachází systém přenašečů.

Při dýchání dochází k přenosu uvolněných elektronů systémem přenašečů (redoxních = oxidačně-redukčních).

Sloučením O₂ s H₂ vzniká při dýchání metabolická voda.

Při dýchání vzniká energie, která je využita ke tvorbě ATP.

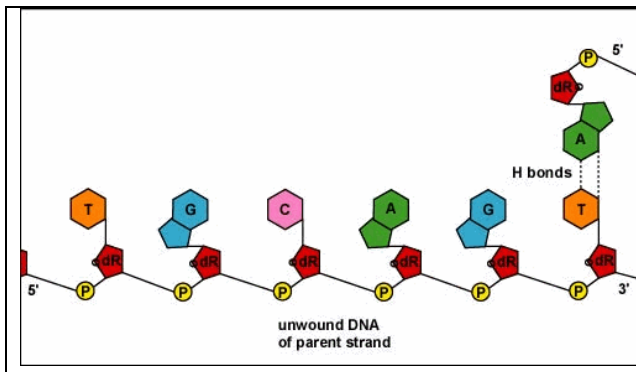
5. REPLIKACE DNA

ÚKOL 5:

Sestavte část dvoušroubovice DNA.

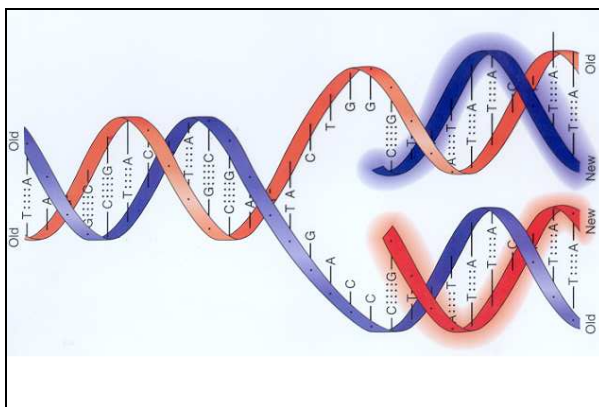
Do tabulky zakreslete pomocí jednoduchých symbolů část dvoušroubovice DNA. Měla by obsahovat alespoň 3 nukleotidy.

Proces kopírování DNA do nové DNA, které se uskutečňuje při dělení buněk.
Vzorem pro replikaci je mateřská molekula DNA - matrice.



Nejprve dochází k rozplétání dvoušroubovice DNA.
K oběma uvolněným vláknům se na základě principu komplementarity doplňují volné nukleotidy.

Princip komplementarity (párování):
guanin a cytosin, adenin a thymin.



Nově umístěné nukleotidy se spojují fosfodiesterovými vazbami v souvislé vlákno.

Takto dochází k replikaci po celé délce makromolekuly DNA.

Výsledkem replikace jsou dvě identické dvouřetězcové dceřiné molekuly.

6. TRANSKRIPCE DNA

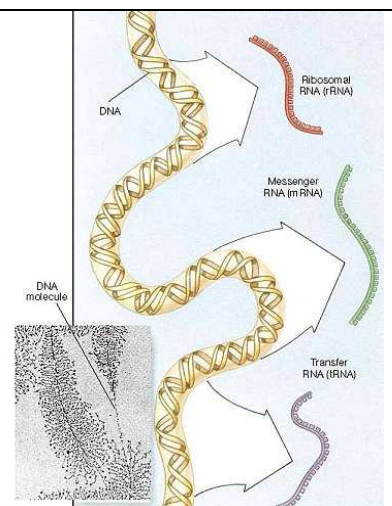
Přepis DNA do struktury jednovláknové molekuly RNA.

Všechny typy RNA (r-RNA, m-RNA, t-RNA) jsou syntetizovány stejným způsobem.

Vlákna dvoušroubovice DNA se oddělí.

Volné nukleotidy se přikládají na matrici podle principu komplementarity (guanin a cytosin, adenin a uracyl).

Po ukončení transkripce se vlákna DNA opět spojí



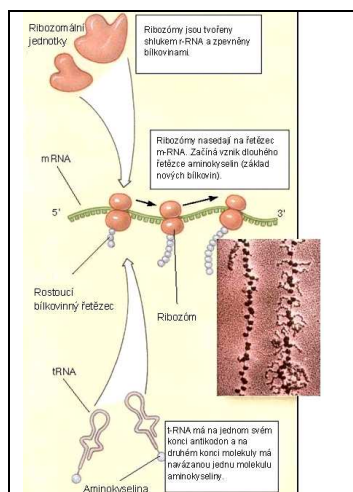
7. PROTEOSYNTÉZA

Jeden z nejzákladnějších životních dějů.

Jedná se o syntézu (vznik, tvorbu) bílkovin vznikajících překladem struktury m-RNA.

Bílkoviny jsou makromolekuly, jejichž základními stavebními jednotkami jsou aminokyseliny.

Pořadí aminokyselin v řetězci bílkoviny je přesně určeno pořadím nukleotidů v řetězci m-RNA.



Tvorba bílkovin je umožněna proteosyntetickým aparátem, který se nachází v cytoplazmě buněk.

Skládá se z:

ribozómů (kulovité útvary tvořené řetězci r-RNA)

m-RNA (trojice nukleotidů na řetězci tvoří tzv. kodon - určuje druh aminokyseliny)

t-RNA (trojice nukleotidů na řetězci tvoří tzv. antikodon, nese konkrétní druh aminokyseliny)

Při proteosyntéze se nejprve spojí m-RNA s ribozomem.

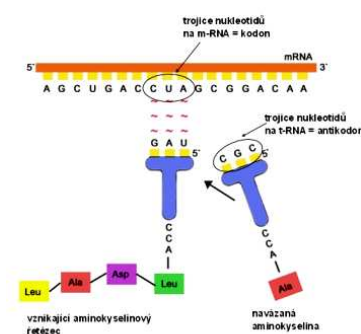
Na trojici nukleotidů (kodon) se naváže na základě komplementarity t-RNA (antikodon), která nese daný druh aminokyseliny.

Dochází k posunu ribozómu po řetězci m-RNA.

Na novou trojici nukleotidů (kodon) se naváže další t-RNA (antikodon) nesoucí aminokyselinu.


Aminokyseliny přinesené t-RNA se mezi sebou spojí peptidickou vazbou.

Tyto dva kroky se neustále opakují, dokud není vytvořen celý řetězec aminokyselin a tím nová bílkovina.




SHRNUTÍ

Přiřaďte k popisu metabolických drah příslušné názvy z nabídky: fotosyntéza, glykolýza, Krebsův cyklus, dýchací řetězec, replikace DNA, transkripce DNA, proteosyntéza..

Po kliknutí na  se zobrazí výsledek.

Tvorba bílkovin z aminokyselin.	proteosyntéza
Oxidace, při níž vzniká ATP.	dýchací řetězec
Tvorba složitých organických látek z anorganických.	fotosyntéza
Rozklad organických látek na acetyl-co-A.	Krebsův cyklus
Tvorba polynukleotidových řetězců podle matrice.	replikace DNA
Rozklad sacharidů na pyruvát.	glykolýza

Po kliknutí na  se dostaneme na úvodní obrazovku prezentace. Zde je možno kliknout na odkaz „Test“

TEST

1. Pro rychlé získání energie slouží:
 - a. fotosyntéza
 - b. glykolýza**
 - c. replikace DNA
 - d. proteosyntéza

2. K přenosům genetické informace slouží:
 - a. proteosyntéza**
 - b. dýchací řetězec
 - c. replikace DNA**
 - d. transkripce DNA**

3. Fotosyntéza je přeměna:
 - a. světelné energie na chemickou**
 - b. chemické energie na světelnou
 - c. anorganických látek na organické**
 - d. organických látek na anorganické

Po kliknutí na variantu a, b nebo c se správné odpovědi zvýrazní tučně, nesprávné budou v aplikaci přeškrtnuty. Pokud chceme test zadat opakovaně, stiskněte klávesu F5, označení správných/nesprávných odpovědí bude zrušeno

Po kliknutí na ⇒ se dostaneme na úvodní obrazovku lekce, z ní pak kliknutím na ⇐ se dostaneme na seznam všech prezentací (obrazovka „Prezentace“).