

Biológia

**pre 8. ročník
základnej školy
a 3. ročník gymnázia
s osemročným
štúdiom**

Mária Uhereková
Iveta Trévaiová
Zuzana Piknová
Angelika Matláková
Jana Višňovská
Veronika Zvončeková



Autori © PaedDr. Mária Uhereková, PhD., Ing. Iveta Trévaiová,
Mgr. Angelika Matľáková, RNDr. Zuzana Piknová,
PhDr. Jana Višňovská, RNDr. Veronika Zvončeková, 2012

Lektorovali: RNDr. Tatiana Grandová, RNDr. Erika Piovarčiová,
prof. RNDr. Jozef Halgoš, DrSc., Mgr. Jana Popvičová

Ilustrácie © Daniela Ondreičková, 2012

Autori fotografií: Angelika Matľáková, Mária Uhereková, Jaroslava Endrychová,
voľne dostupné fotografie

Grafický dizajn © Bruno Musil, 2012

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
vydalo odporúčaciu doložku k didaktickému prostriedku
Biológia pre 8. ročník ZŠ a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom.
Odporúčacia doložka má platnosť do 31. 8. 2024 (list zo dňa 9. 6. 2020).

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat' bez súhlasu majiteľa práv.
Štvrté upravené vydanie, 2020

Odborná a jazyková redaktorka:
RNDr. Veronika Zvončeková
Sadzba a zalomenie: Koncept
Vydala PATRIA I. spol. s r.o.
Tlač: Patria I., spol. s r. o., Prievidza

ISBN 978-80-85674-75-0

úlohy na tvorivú
samostatnú činnosť

Obsah

Úvod	3
------------	---

Základné životné procesy6

Základné životné procesy organizmov	8
--	----------

Životné procesy baktérií, húb a rastlín	10
--	-----------

Výživa a dýchanie baktérií a húb	10
--	----

Výživa a dýchanie rastlín	12
---------------------------------	----

Rozmnožovanie baktérií a húb	14
------------------------------------	----

Rozmnožovanie rastlín	16
-----------------------------	----

Dráždivosť a pohyb rastlín	18
----------------------------------	----

Život rastlín	20
---------------------	----

Praktické aktivity

<i>Životné procesy baktérií, húb a rastlín</i>	<i>22</i>
--	-----------

Životné procesy živočíchov	24
---	-----------

Výživa živočíchov	24
-------------------------	----

Dýchanie živočíchov	26
---------------------------	----

Vylučovanie živočíchov	28
------------------------------	----

Obeh telových tekutín živočíchov	30
--	----

Regulácia tela živočíchov	32
---------------------------------	----

Zmyslové vnímanie živočíchov	34
------------------------------------	----

Pohyb živočíchov	36
------------------------	----

Rozmnožovanie a vývin živočíchov	38
--	----

Praktické aktivity

<i>Životné procesy živočíchov</i>	<i>42</i>
---	-----------



Organizácia živej hmoty organizmov44

Bunka a jej štruktúry46

Delenie bunky a jej život48

Praktické aktivity

Životné procesy rastlinnej a živočíšnej bunky50



Dedičnosť a premenlivosť organizmov 52

Dedičnosť a jej podstata54

Prenos genetických informácií56

Dedičnosti a premenlivosť58



Životné prostredie organizmov a človeka 60

Životné prostredie62

Faktory ovplyvňujúce životné prostredie

organizmov a človeka64

Vplyv znečisťovania vzduchu, vody a pôdy pre organizmy66

Globálne enviromentálne problémy68

Starostlivosť o prírodné a životné prostredie72

Príloha Medzi hrou a biológiou74

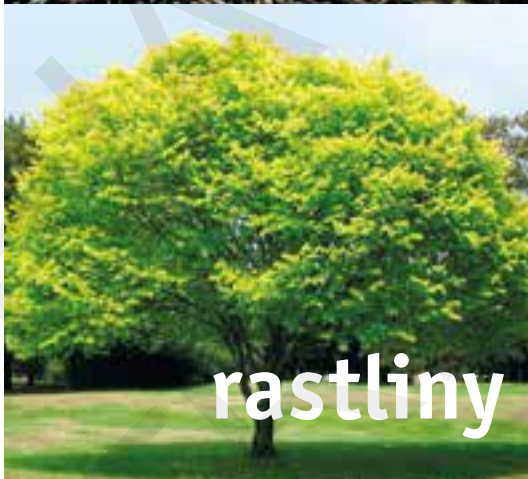




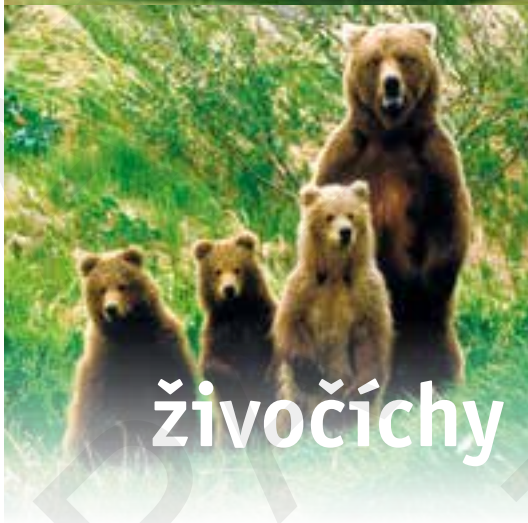
baktérie



huby



rastliny



živočíchý

Základné životné procesy

Rast a vývin

Výživa

Vylučovanie

Dýchanie

Rozmnožovanie

Dráždivosť
a pohyb

Základné životné procesy organizmov



Obr. 1 Zelené rastliny vytvárajú organické látky z anorganických látok



Obr. 2 Živočíchy získavajú živiny – organické látky z iných organizmov



Obr. 3 Dýchanie rastlín a vylučovanie sa deje cez prieduchy v listoch rastlín



Obr. 4 Vylúčená voda na okraji listov (zavčas rána)



Obr. 5 Dýchanie živočíchov zabezpečujú orgány dýchacej sústavy

Životné procesy zabezpečujú život a existenciu organizmov. Medzi **základné životné procesy organizmov** patrí: výživa, dýchanie, vylučovanie, rozmnožovanie, rast, vývin, dráždivosť a pohyb.

Výživa je súbor procesov, ktoré súvisia s **prijímaním** a **spracovaním** živín. Výživa je zdrojom **stavebných látok** a **energie** na vykonávanie životných funkcií.

Živiny sú látky, ktoré organizmy potrebujú na rast a vývin. Spracúvanie živín je zložitý chemický proces, ktorý sa nazýva **metabolizmus**.

Základné živiny pre **rastliny** sú **anorganické látky** – najmä kyslík, voda, oxid uhličitý, soli. Pre **živočíchy** a **človeka** sú základné živiny látky – **organické** – bielkoviny, cukry, tuky, vitamíny a **anorganické** – voda a minerálne látky.

Organizmy, ktoré pri výžive vytvárajú organické látky z anorganických látok, sa nazývajú **autotrofné**. Organické látky tvoria fotosyntézou (zelené rastliny) alebo chemosyntézou (niektoré baktérie).

Iné organizmy (huby, živočíchy, človek) prijímajú hotové organické látky a nazývajú sa **heterotrofné**. K tomuto druhu výživy patria **parazitické** organizmy, odoberajú živiny hostiteľovi, (pásomnica, voš), **saprofytické**, sa živia odumretými organizmami alebo organickými zvyškami (väčšina baktérií a huby). **Symbiotické** organizmy sú vo výžive navzájom prospešné (napr. lišajník).

Dýchanie je proces spojený s prijímaním **kyslíka** a výdajom **oxidu uhličitého**. **Rozkladajú** sa pri ňom organické látky, vznikajú anorganické látky a **uvolňuje sa energia**.

Energia sa spotrebúva na ďalšie životné procesy. Dýchanie prebieha vo všetkých organizmoch bez ohľadu na spôsob výživy.

Na dýchanie sú organizmy rozlične prispôsobené, napr. **jednobunkové organizmy** majú organely (**orgánčeky**) – mitochondrie, **rastliny** – prieduchy, **väčšina živočíchov** a **človek** – dýchaciu sústavu.

Vylučovanie je proces, pri ktorom sa z tela organizmu **odstraňujú nepotrebné** a **odpadové látky**.

Rastliny pri fotosyntéze a dýchaní vylučujú prieduchmi listov plyny – kyslík a oxid uhličitý – a vodu ako vodnú paru. Pri živočíchoch vzniká pri premene látok v bunkách nadbytočná voda a odpadové látky. Hromadia sa v telových tekutinách a prechádzajú do vylučovacích orgánov. V nich sa filtrujú a vylúčia sa z tela von.

Čo už viem?

1. Ktoré základné životné procesy a ich význam už poznáš?
2. Ako prebieha fotosyntéza zelených rastlín?
3. Uveď príklady dýchacích orgánov – spôsob dýchania bezstavovcov a stavovcov.
4. Ktoré orgány používajú stavovce na vylučovanie?
5. Od ktorých podmienok závisí správny rast rastliny?
6. Aký je rozdiel medzi získaným a vrozeným správaním stavovcov?
7. Aký pohyb môžeš pozorovať na rastlinách?
8. Od čoho závisí rozličný pohyb živočíchov?

Zaujímavosti

1. Zo živín sú na rast a vývin rastlín nevyhnutné biogénne prvky (napr. kyslík, vodík, uhlík, dusík, fosfor, draslík) vo forme chemických zlúčenín. Ak niektorý z nich chýba, rastlina žije dovtedy, kým jej stačia zásobné látky a po ich vyčerpaní zahynie.
2. Životný cyklus niektorých rastlín – vývin a rast – má osobitný priebeh. Napríklad pri machoch výtrus vypadnutý z výtrusnice vyklíči ako zelené vlákno. Z neho sa vyvinie prvoklík – základ rastliny, z ktorého vyrastie nový jedinec machu.

Rozmnožovanie je vytváranie **nových jedincov** (potomkov) z rodičovských jedincov. Je to podmienka zachovania druhu a života. Organizmy sa rozmnožujú nepohlavne a pohlavne.

Pri nepohlavnom rozmnožovaní vzniká nový jedinec oddelením časti rodičovského organizmu. Prebieha napr. delením (pri jednobunkových organizmoch), pučaním (kvasinky, nezmar) alebo oddelením časti tela niektorých rastlín (listu, stonky, koreňa).

Pri pohlavnom rozmnožovaní sa vyvíja nový jedinec zo zárodku, ktorý vzniká splynutím samčej a samičej pohlavnej bunky rodičovských jedincov.

Rast a vývin organizmov je proces, pri ktorom sa **zväčšuje** živá hmotnosť a **prebiehajú zmeny tela** organizmov alebo ich častí. Je podmienený dostatkom živín.

Počas rastu a vývinu sa delia bunky, vznikajú rozličné pletivá alebo tkanivá, jednotlivé orgány a vyvinie sa dospelý jedinec. Rast a vývin jedincov sa odlišuje a prebieha podľa genetických (dedičných) informácií.

Dráždivosť je schopnosť **prijímať vnútorné a vonkajšie podnety a reagovať na ne**. Organizmy na podráždenie reagujú rozlične – najčastejšie určitými pohybmi (rastliny, živočíchy) alebo zmenou správania (živočíchy a človek).



Obr. 6 Nepohlavné rozmnožovanie – delenie črievičky



Obr. 7 Pohlavné rozmnožovanie – výmena pohlavných buniek medzi dvoma jedincami dážďovky



Obr. 8 Pohyb živočíchov má rozličné formy



Obr. 9 Rozmnožovanie, rast a vývin umožňujú pokračovanie života

Pohyb zabezpečuje organizmom rozvádzanie živín, ochranu, potravu a rozmnožovanie.

V rastlinnej aj živočíšnej bunke sa pohybuje cytoplazma. Rastliny majú obmedzenú schopnosť pohybu. Pohybujú sa len niektoré časti rastlinného tela – kvety, stonka, listy (môžu sa napr. ohýbať, ovíjať, otvárať či zatvárať a pod.).

Pohyb živočíchov je zreteľný. V priebehu vývoja sa vyvinuli živočíchom rozličné pohybové orgány a spôsoby pohybu v závislosti od prostredia, v ktorom žijú.



Obr. 10 Dráždivosť živočíchov spôsobuje pohyb a zmeny správania

Čo mám poznať?

1. Ktoré základné životné procesy sú dôležité pre život organizmov?
2. Aký význam má proces výživy?
3. Ako prebieha proces dýchania všetkých organizmov?
4. Aký význam má proces vylučovania?
5. Ako súvisia procesy: rozmnožovanie, rast a vývin?
6. Aký význam má dráždivosť pre život organizmov?
7. Dokumentuj význam pohybu na príkladoch.
8. Ktoré znaky majú životné procesy rastlín a živočíchov spoločné a ktoré odlišné?

Skúmam a objavujem

1. Vytvorte v skupine pojmovú mapu vzťahov sústavy orgánov živočíchov a procesov, ktoré v nej prebiehajú.
2. Porovnaj životné procesy rastlín a živočíchov. Uveď (formuluj) záver.
3. Preskúmaj v rôznych zdrojoch (knihy, časopisy, internet a pod.) obrázky ústnych orgánov rôznych druhov stavovcov. Porovnaj ich tvary a funkciu v závislosti od typu potravy a spôsobu jej príjmu.

Životné procesy baktérií, húb a rastlín

Výživa a dýchanie baktérií a húb



Obr. 11 Baktérie získavajú živiny z okolitého prostredia, proces výživy závisí od druhu baktérie



Obr. 12 Parazitické baktérie získavajú živiny – organické látky zo živých organizmov



Obr. 13 Hľuzkové baktérie – symbiotické baktérie, získavajú organické látky z bôbových rastlín, ktorým poskytujú dusíkaté látky (amoniak, aminokyseliny)

Proces **výživy baktérií** prebieha v rozličnom prostredí podľa miesta ich výskytu (v pôde, vzduchu, vode, telách iných organizmov).

Baktérie prijímajú živiny **povrchom tela**.

Baktérie využívajú rôzne zdroje energie (slnečné žiarenie, chemickú energiu) a zdroje uhlíka (oxid uhličitý, organické látky).

Niektoré druhy baktérií obsahujú baktériochlorofyl, organické látky si tvoria samy fotosyntézou (podobne ako rastliny), neuvolňuje sa ale pri tom do prostredia kyslík.

Niektoré baktérie žijúce v pôde alebo vo vode samé vytvárajú organické látky z oxidu uhličitého, energiu získavajú oxidáciou najmä anorganických látok.

Väčšina baktérií si nedokáže sama vytvoriť organické látky – cukry. **Parazitické baktérie** ich získavajú z tiel živých organizmov, **saprofytické baktérie** z rozkladajúcich sa tiel odumretých rastlín alebo živočíchov.

K saprofytickým baktériám patria **rozkladné** a **kvasné baktérie**.

Rozkladné baktérie získavajú energiu oxidáciou organických látok, ktoré sú zdrojom uhlíka. Rozkladajú organickú hmotu z odumretých organizmov (napr. časť humusu) na jednoduché anorganické látky, ktoré rastliny prijímajú spolu s vodou koreňmi. Podieľajú sa na kolobehu látok v prírode.

Mnohé druhy **kvasných baktérií** a z nich najznámejšie **mliečne baktérie** získavajú energiu kvasením organických látok (cukry, tuky, alkohol, organické kyseliny).

Kvasenie je premena organických látok, najmä cukrov, na jednoduchšie látky za prítomnosti enzýmov. Proces kvasenia prebieha väčšinou bez prítomnosti kyslíka, využíva sa napr. pri výrobe mliečnych výrobkov, octu, kvasených uhoriek a kapusty.

Hľuzkové baktérie čerpajú živiny – organické látky (cukry) z koreňových vláskov bôbových rastlín (vika, hrach, bôb), s ktorými spolunažívajú.

Na proces **dýchania** potrebuje väčšina druhov baktérií **kyslík**.

Niektoré baktérie nepotrebujú kyslík, žijú v bezkyslíkatom prostredí, iné môžu žiť v jeho prítomnosti, ale dokážu žiť aj bez kyslíka.

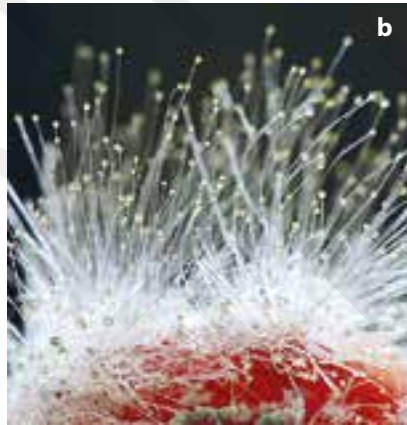
Čo už viem?

1. Aký význam majú pôdne baktérie v lese, v záhrade a na poli?
2. Vysvetli, čo je zelené hnojenie a aký majú význam hľuzkové baktérie pre bôbovité rastliny.
3. Prečo patria baktérie medzi mikroorganizmy a čím sa odlišujú od vírusov?
4. Aký význam majú baktérie pre človeka?
5. Ktoré ochorenia spôsobujú parazitické baktérie?
6. Ktorú plynnú látku potrebujú na dýchanie rastliny a živočíchov?
7. Uveď príklady húb rastúcich v lese a na lúke.

Zaujímavosti

1. Tím amerických a európskych vedcov objavil pôdnu baktériu, ktorá dokáže z hematitu (minerál) uvoľňovať kyslík.
2. V cytoplazme niektorých druhov baktérií sa nachádzajú zásobné látky (napr. glykogén), ktoré využívajú pri nedostatku zdrojov živín a energie.
3. Niektoré druhy mliečnych baktérií – probiotické baktérie sú prospešné pre zdravie človeka. Ich prostredím sú kyslomliečne výrobky, napr. jogurty. Pomáhajú udržiavať rovnováhu mikroorganizmov, podporujú trávenie a posilňujú imunitný systém.

baktérie –
rozkladné,
mliečne,
kvasné,
hľuzkové,
kvasenie,
huby –
saprofytické,
parazitické,
symbiotické



Obr. 14 Huby – kvasinky (a), plesne (b) a huby s plodnicou, napr. muchotrávka (c), sú pri výžive odkázané na iné organizmy

Huby získavajú živiny – organické látky z okolitého prostredia. Neprebíha v nich fotosyntéza, pretože neobsahujú zelené farbivo chlorofyl. Preto si nevedia vytvoriť organické látky (cukry).

Saprofytické huby – plesne (pleseň hlavičkatá, pleseň štetkovitá) a niektoré huby s plodnicou (pečiarka, muchotrávka) sa živia rozkladom organických látok z odumretých organizmov (odumretý strom, živočích) alebo zo zvyškov organického pôvodu (lístie, humus). Tento spôsob výživy húb je v prírode najčastejší.

V prírode majú huby dôležitú úlohu ako rozkladače a zúčastňujú sa na kolobehu látok v prírode. Jednobunkové huby – kvasinky získavajú energiu kvasením, rozkladajú cukry, čo sa využíva pri výrobe piva, vína a pekárenských kvasníc.

Parazitické huby (sneť, hrdza, trúdnik, niektoré druhy plesní) získavajú organické látky parazitovaním na povrchu alebo vo vnútri tela živých organizmov – rastlín, živočíchov, človeka.

Symbiotické huby – niektoré huby s plodnicou (kozák osikový, hriúb dubový) spolunažívajú hubovými vláknami s koreňmi drevín, so sinicami a riasami. Rastliny – dreviny, sinice, riasy – dodávajú hubám cukry (produkt fotosyntézy), huby zabezpečujú pre rastliny vodu minerálnymi látkami.

Huby dýchajú **kyslík** rovnako ako väčšina baktérií, rastlín, živočíchov a človek.



Obr. 15 Podpňovka obyčajná sa živí saprofytycky aj paraziticky, rastie na prhoch alebo kmeňoch stromov, z ktorých čerpá živiny



Obr. 16 Trúdnik šupinatý – parazitická huba, živiny získava z kmeňa živého stromu

Čo mám poznať?

1. Prečo väčšina baktérií prijíma organické látky z iných organizmov?
2. Porovnaj zdroje, z ktorých získavajú živiny parazitické a saprofytické baktérie.
3. Vysvetli spôsob prijímania živín baktériami.
4. Aký je zásadný rozdiel vo výžive saprofytických a parazitických baktérií a húb?
5. Ktorý plyn potrebujú na dýchanie huby a väčšina baktérií?
6. Vysvetli význam spolunažívania baktérií a húb s inými organizmami.

Skúmam a objavujem

1. Spracuj prehľadnú tabuľku o spôsobe výživy baktérií, húb, rias, rastlín a živočíchov. Zisti spoločné a odlišné znaky v spôsobe ich výživy. Urob záver.
2. Vyhľadaj na internete zástupcov kvasných, rozkladných a parazitických baktérií. Porovnaj spôsob ich výživy a dýchania. Svoje zistenia spracuj formou prezentácie.
3. Nájdi na internete alebo v encyklopédiách huby, ktoré sú schopné žiť sa saprofytycky a paraziticky.
4. Vyhľadaj v atlase húb symbiotické huby, zistenia spracuj vo forme projektu.

Výživa a dýchanie rastlín



príhľava



záraz

Obr. 17 Odlišný spôsob výživy rastlín – príhľava obsahuje chlorofyl a vyživuje sa autotrofne, záraz neobsahuje chlorofyl a vyživuje sa heterotrofne

Rastliny rovnako ako všetky organizmy potrebujú na priebeh životných funkcií živiny a energiu.

Rastliny získavajú anorganické látky z neživej prírody – z pôdy a zo vzduchu.

Z **pôdy** prijímajú koreňmi **vodu** a v nej rozpustené **anorganické látky** vo forme solí a zo **vzduchu** listami **oxid uhličitý**.

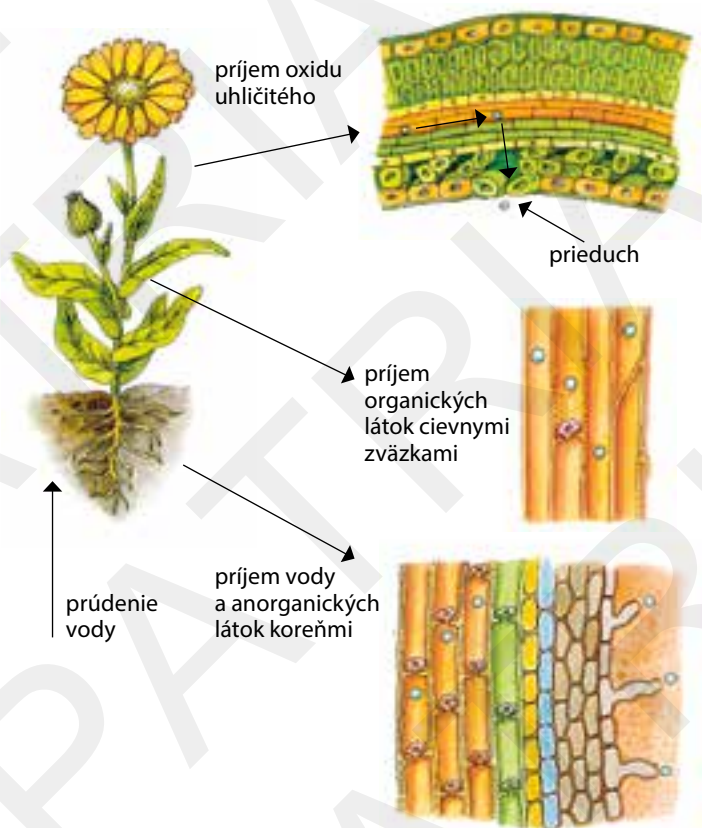
Výživa zelených rastlín je autotrofná – **fotosyntézou** vytvárajú **organické látky** (cukry) z anorganických látok (oxidu uhličitého a vody).

Spôsobom výživy **nezávisia od iných organizmov** – sú sebestačné. Rastliny, ktoré sa vyživujú autotrofne, sú **producenty**.

Niektoré rastliny neobsahujú chlorofyl a nevytvárajú organické látky. Získavajú ich z odumretých organizmov (saprofytické – niektoré druhy orchideí) alebo zo živých organizmov (parazitické – záraz). Ich výživa je heterotrofná.



Obr. 20 Poloparazit imelo
tvorí organické látky, vodu a anorganické látky odoberá z rastliny, na ktorej parazituje



Obr. 18 Príjem živín zo vzduchu a pôdy



rosička okrúhlostá

Obr. 19 Mäsožravá rastlina
sa vyživuje autotrofne aj heterotrofne

Čo už viem?

1. Vymenuj základné životné procesy prebiehajúce v živých organizmoch.
2. Uveď príklady anorganických a organických látok.
3. Aký je rozdiel vo výžive baktérií, húb, rastlín a živočíchov?
4. Uveď príklad jednobunkového organizmu, ktorý získava výživu fotosyntézou.
5. Ktoré rastlinné orgány sú dôležité pre výživu rastliny?
6. Aký význam majú listy pre rastlinu?
7. Ktoré orgány (orgánčeky) bunky rastliny zabezpečujú dýchanie?

Zaujímavosti

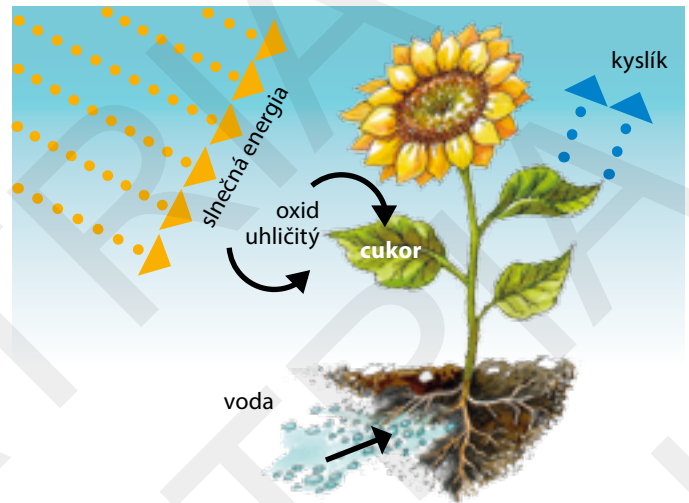
1. Heterotrofne sa vyživujú klíčiace semená. Organické látky získavajú zo zásobných látok v klíčnych listoch, preto svetlo pri klíčení nepotrebujú.
2. Mäsožravé rastliny rastúce na pôdach s malým obsahom dusíka si ho dopĺňajú príjmom organických látok zo živočíšnych tiel. Obsahujú chlorofyl, prebieha v nich fotosyntéza a vyživujú sa aj autotrofne.
3. Najintenzívnejšie dýhajú klíčiace semená a púčiky rastlín. Na dýchaní sa zúčastňujú aj korene rastlín.

Oxid uhličitý zo vzduchu vniká do listov cez prieduchy. **Voda z pôdy** postupuje cievnyimi zväzkami z koreňov do stonky a listov. Slnečnú energiu zachytáva chlorofyl v chloroplastoch listov, časť z nej sa v listoch mení na chemickú energiu.

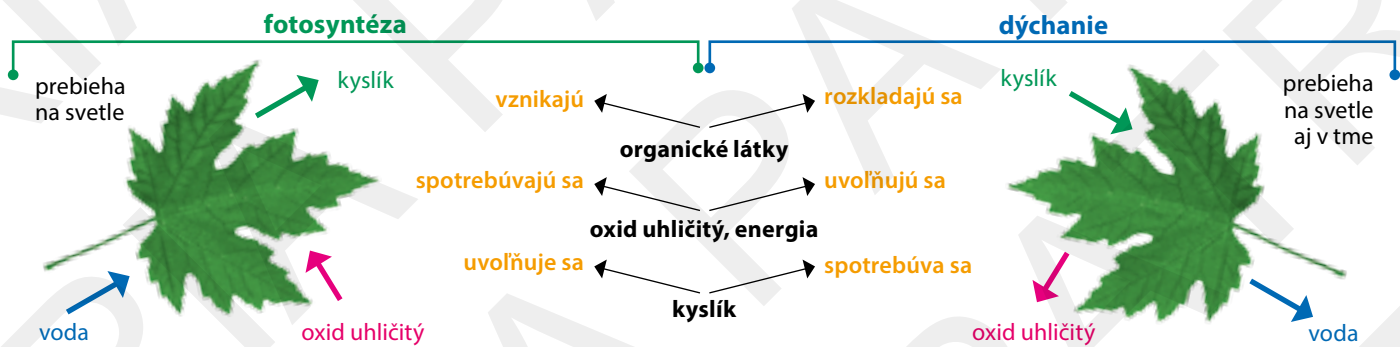
Voda a oxid uhličitý sa menia v chloroplastoch zložitými chemickými reakciami na **jednoduchý cukor** (glukózu) a **kyslík**, ktorý sa uvoľní do vzduchu. Pri tomto procese sa energia **spotrebúva**.

Rastliny v ďalších chemických procesoch menia jednoduchý cukor – glukózu na zložitý cukor – škrob, ktorý sa ukladá ako zásobná látka v koreňoch a hľuzách rastlín.

Dýchanie je výmena plynov (kyslíka, oxidu uhličitého) medzi vonkajším prostredím a organizmom. Podstata dýchania je rovnaká pri všetkých organizmoch.



Obr. 21 Pribeh fotosyntézy



Obr. 22A Porovnanie procesu fotosyntézy a dýchania

Rastliny ako aj ostatné organizmy pri dýchaní **prijímajú kyslík** a **vylučujú oxid uhličitý**. Pri procese dýchania sa energia **uvoľňuje** v dôsledku rozkladu organických látok – cukru glukózy – na jednoduché anorganické látky – oxid uhličitý a vodu.

Výmenu plynov umožňujú **prieduchy** v listoch. Dýchajú všetky časti rastlinného tela – korene, plody aj semená, intenzita ich dýchania je odlišná. Dýchanie je opakom fotosyntézy. Z chemického hľadiska ide o reakciu, pri ktorej sa energia **uvoľňuje**.

Význam fotosyntézy je v produkcii organických látok. Do vzduchu sa uvoľňuje kyslík dôležitý na dýchanie organizmov a udržiava sa stály obsah kyslíka a oxidu uhličitého v ovzduší. Dýchaním sa uvoľňuje energia na rast, prijímanie a spracovanie živín, rozmnožovanie a iné životné funkcie rastlín.

Výmenu plynov umožňujú prieduchy v listoch



Obr. 22B Porovnanie procesu fotosyntézy a dýchania

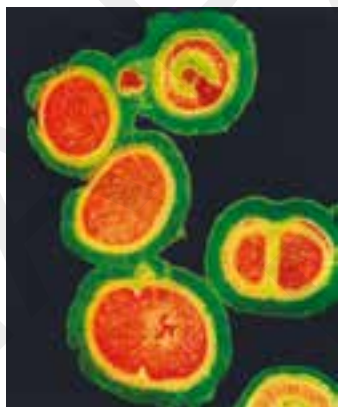
Čo mám poznať?

1. Vysvetli podstatu výživy rastlín.
2. V čom sa odlišuje autotrofný spôsob výživy rastlín od heterotrofnej výživy húb a živočíchov?
3. V ktorých častiach rastliny prebieha fotosyntéza?
4. Uveď výsledné produkty fotosyntézy a stručne opíš ich vznik.
5. Ktoré látky prijímajú rastliny pri dýchaní a ktoré vylučujú?
6. Aký význam má fotosyntéza a dýchanie pre organizmy?

Skúmam a objavujem

1. Urob projekt na tému Rastliny sú pľúca Zeme a prezentuj ho v triede pred spolužiakmi.
2. Zisti a vysvetli, prečo rastlinám škodí, ak ich listy požiera nežiaduci hmyz.
3. Naplánuj experiment na zistenie súvislosti medzi dýchaním a fotosyntézou rastlín. Uveď (formuluj) záver.
4. Dokáž prítomnosť škrobu (cukru) v hľuze zemiaka a sformuluj závery z pokusu.

Rozmnožovanie baktérií a húb



zafarbený mikroskopický preparát

Obr. 23
Nepohlavné rozmnožovanie baktérií priečnym delením

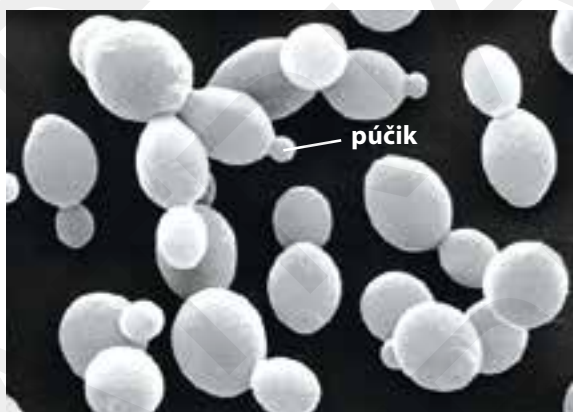
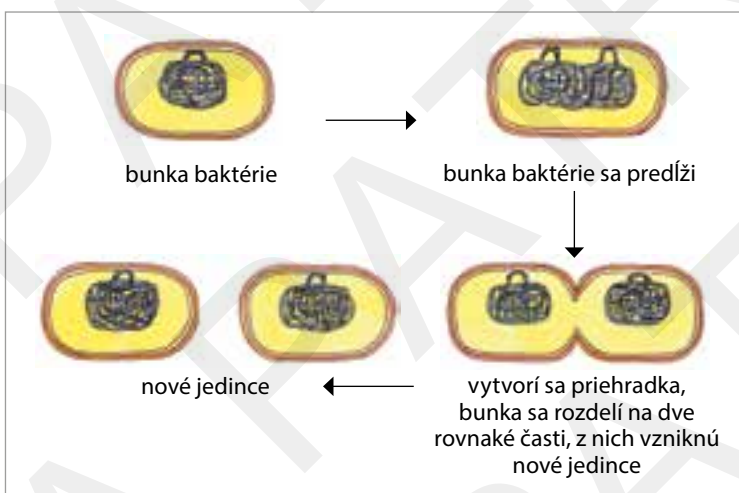
V prírode život neustále vzniká, vyvíja sa a zaniká. Mechanizmom tohto nepretržitého procesu je **rozmnožovanie** – reprodukcia.

Rozmnožovanie je základný znak živých organizmov. Zabezpečuje vznik nových jedincov a zachovanie druhu.

Baktérie sa rozmnožujú **nepohlavne**.

Pri nepohlavnom rozmnožovaní vzniká nový jedinec z časti tela len jedného organizmu (jedinca). Jedinec, ktorý vznikne, je z hľadiska dedičnosti úplne zhodný s rodičovským jedincom.

Baktérie sa najčastejšie rozmnožujú **priečnym delením**. Je to rýchly spôsob rozmnožovania (trvá približne 10 – 30 minút).



Obr. 24
Nepohlavné rozmnožovanie kvasiniek pučaním

Niektoré druhy baktérií sa rozmnožujú **pučaním**. Na povrchu baktérie sa vytvorí hrbolček alebo výrastok – nová bunka. Tá postupne dorastie a odtrhne sa od pôvodnej bunky baktérie. Začne existovať ako samostatný jedinec, schopný ďalej sa rozmnožovať.

Rozpadom alebo oddelením vlákien sa rozmnožujú vlákňité baktérie. Z oddeleného vlákna dorastie nový jedinec.

Huby sa rozmnožujú **nepohlavne** – najčastejšie **pučaním** (kvasinka pivná) alebo rôznymi typmi **výtrusov** (pleseň hlavičkatá, pečiarica ovčia, húb dubový).

Pri rozmnožovaní húb – **kvasiniek** pučaním sa na materskej bunke vytvorí **púčik** – nová bunka. Podobne ako pri baktériách sa postupne zväčšuje a oddelí sa od materskej bunky.

Čo už viem?

1. Prečo sa baktérie nazývajú mikroorganizmy?
2. Aký je rozdiel medzi výživou rozkladných a parazitických baktérií?
3. Kde sú v bunke baktérie uložené genetické (dedičné) informácie?
4. Uveď príklady organizmov, ktoré sa rozmnožujú nepohlavne delením a pučaním.
5. Porovnaj rozmnožovanie kvasinky a nezmara.
6. Aká súvislosť je medzi výtrusom a rozmnožovaním húb?

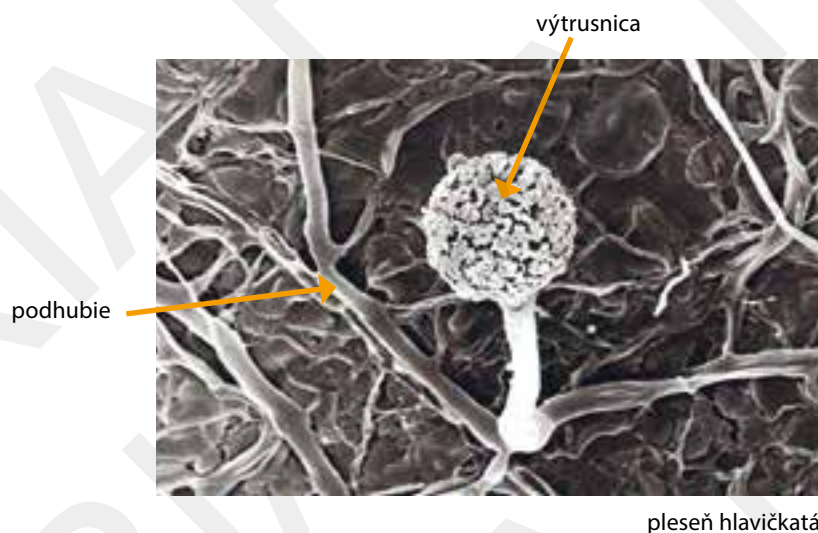
Zaujímavosti

1. Parazitické a saprofytické huby, ktoré vytvárajú slizovité povlaky na dreve, sa rozmnožujú pohlavne aj nepohlavne napr. delením alebo výtrusmi.
2. Niektoré druhy húb (najmä plesne) vytvárajú veľké množstvo výtrusov, ktoré sa prenášajú vetrom a môžu vyvolávať alergie u ľudí.
3. Výtrusy sú odolné voči nepriaznivým podmienkam, majú schopnosť klíčiť aj niekoľko rokov, niektoré prežijú v pôde aj 20 rokov.
4. Výtrusy majú mikroskopické rozmery, dosahujú 2 – 100 mikrometrov.

Parazitické huby, ktoré napádajú korene rastlín, sa rozmnožujú **časťami hubových vlákien** alebo **podhubia**. Najčastejším spôsobom je rozpad podhubia na menšie jednoduché časti.

Huby s plodnicou sa väčšinou rozmnožujú **výtrusmi**, ktoré sa tvoria vo veľkom množstve vo výtrusniciach na plodniciach. Preto je ich rozmnožovanie veľmi rýchle.

Výtrusy sú odolné, dokážu prežiť nepriaznivé podmienky. Prenášajú ich vietor, voda, živočíchy – najmä hmyz a človek.



Obr. 25 Nepohlavné rozmnožovanie húb výtrusmi

– pleseň aj hľiva sa rozmnožujú výtrusmi odlišne uloženými vo výtrusniciach



výtrusy huby (zväčšené)



hľiva ustricová



bedľa vysoká



kozák brezový

Huby s plodnicou sa rozmnožujú aj pohlavne, väčšinou na jeseň. Pohlavné rozmnožovanie sa uskutočňuje splynutím pohlavných buniek, pohlavných výtrusov alebo splynutím pohlavných orgánov a pri niektorých druhoch húb aj spájaním.

V pôde sa z výtrusov vyvíjajú vlákna. Keď vlákna rôznych výtrusov splynú, vznikne podhubie, na ktorom sa neskôr vytvárajú plodnice. Spojenie takýchto dvoch vlákien sa nazýva pohlavné rozmnožovanie húb – spájanie.

Obr. 26 Huby s plodnicou

majú výtrusy, ktorými sa rozmnožujú, uložené vo výtrusniciach na lupeňoch alebo v rúrkach

Čo mám poznať?

1. Ako sa rozmnožujú baktérie?
2. Uveď príklad organizmov, ktoré sa rozmnožujú delením, pučaním a výtrusmi.
3. Porovnaj rozmnožovanie baktérie a kvasinky.
4. V čom sa odlišuje rozmnožovanie baktérií a húb?
5. Vysvetli podľa obr. 23 priečne delenie baktérií.
6. Uveď spoločné znaky nepohlavného rozmnožovania baktérií a húb.
7. Aký je rozdiel medzi nepohlavným a pohlavným rozmnožovaním húb?

Skúmam a objavujem

1. Baktérie sa rozmnožujú približne každých 20 minút. Vypočítaj, koľko baktérií vznikne v priebehu 5 hodín.
2. Vyhľadaj na internete informácie o spôsobe rozmnožovania rôznych druhov parazitických baktérií.
3. Priprav si projekt o typoch a farbe výtrusov rôznych druhov húb. Prezentuj ho v triede pred spolužiakmi.
4. Pozoruj pod mikroskopom rozmnožovanie kvasiniek. Zhotov náčrt z pozorovania. Uveď záver.
5. Zisti v odbornej literatúre význam nepohlavného rozmnožovania baktérií a húb v prírode a pre človeka.

Rozmnožovanie rastlín



Obr. 27 Nepohlavné rozmnožovanie paprade výtrusmi z výtrusníc na spodnej strane listov

Základným životným procesom živých organizmov je **rozmnožovanie** (reprodukcia), ktoré zabezpečuje vznik nových jedincov a zachovanie druhov.

Rastliny sa rozmnožujú **nepohlavne** a **pohlavne**.

Nepohlavné rozmnožovanie je rozmnožovanie rôznymi časťami tela rastliny (okrem semena) – koreňom, stonkou, listom aj výtrusmi. Niektoré rastliny sa nepohlavne rozmnožujú odrezkami, podzemkami, hlúzami, cibulami, poplazmi. Ovocné dreviny sa rozmnožujú očkovaním, vrúbľovaním.

Nepohlavné rozmnožovanie je jednoduchý a rýchly spôsob rozmnožovania, vzniknuté nové jedince sú geneticky zhodné s rodičmi.

Nekvitnúce rastliny – machy, paprade, prasličky – sa nepohlavne rozmnožujú výtrusmi a podzemkom. **Kvitnúce rastliny** sa nepohlavne rozmnožujú rôzne. **Podzemkom** – podzemnou stonkou sa rozmnožuje napr. veternica, konvalinka.

Obr. 28 Nepohlavné rozmnožovanie odrezkami



Obr. 29 Nepohlavné rozmnožovanie jahody poplazmi – z nich vyrastú korene a listy, po ich odumretí sa nová rastlina oddelí od materskej rastliny



Obr. 30 Nepohlavné rozmnožovanie hľuzou, podzemkom, cibuľou

Odrezky sú odrezané časti koreňa, stonky a listov, tvoria sa na nich púčiky, z ktorých vyrastajú nové rastliny.

Koreňovými odrezkami sa rozmnožujú chren, malina (ostružina malinová), **stonkovými** izbové rastliny (muškát, fuksia), **listovými** izbové rastliny (senpólia, sansevieria), **vrcholovými** okrasné dreviny a kry (krušpán).

Delením trsov sa rozmnožujú trvalky s hustými trsmi a množstvom výhonkov (chryzantéma, okrasné trávy) a hlúz (begónia). **Poplazi** vyrastajú z pazúch listov jahody a plazia sa po pôde.

Rozmnožovanie **hlúzami** je typické pre luľok zemiakový (zemiak) a georgínu. **Cibuľou** sa rozmnožujú napr. tulipán, snežienka a cibuľa (cesnak cibuľový).

Čo už viem?

1. Ktoré rastliny sa rozmnožujú nepohlavne?
2. Vymenuj rozmnožovacie orgány rastliny.
3. Vymenuj rozmnožovacie časti v kvete.
4. Vysvetli rozdiel medzi jednopohlavnými a obojpohlavnými kvetmi.
5. Porovnaj proces opelenia a oplodnenia na základe poznatkov zo 6. ročníka.
6. Ako sa odlišujú dužinaté a suché plody? Uveď príklady.

Zaujímavosti

1. Nepriamym nepohlavným rozmnožovaním – štepením sa rozmnožujú ovocné dreviny. Z ušľachtilej odrody sa preniesie pri očkovaní na podpník očko (púčik s časťou kôry), pri vrúbľovaní vrúbeľ (časť konárika s 3 – 4 púčikmi).
2. Rastliny (ríbezle, vinič), ktorých odrezky horšie zakoreňujú, sa rozmnožujú potápaním. Jednoročné výhonky materskej rastliny sa ohnú oblúkovo do pôdy, zakryjú sa, počas 1 – 2 rokov zakorenia a oddelia sa od materskej rastliny.

nepohlavné rozmnožovanie, odrezky, poplavy, hľuza, cibula, podzemok, pohlavné rozmnožovanie, pohlavné bunky, opelenie, oplodnenie, semeno

Nepohlavný spôsob rozmnožovania sa využíva v šľachtiteľstve, v okrasnom sadovníctve, záhradkárstve a ovocinárstve na získanie a vypestovanie nových odrôd okrasných, ovocných rastlín.

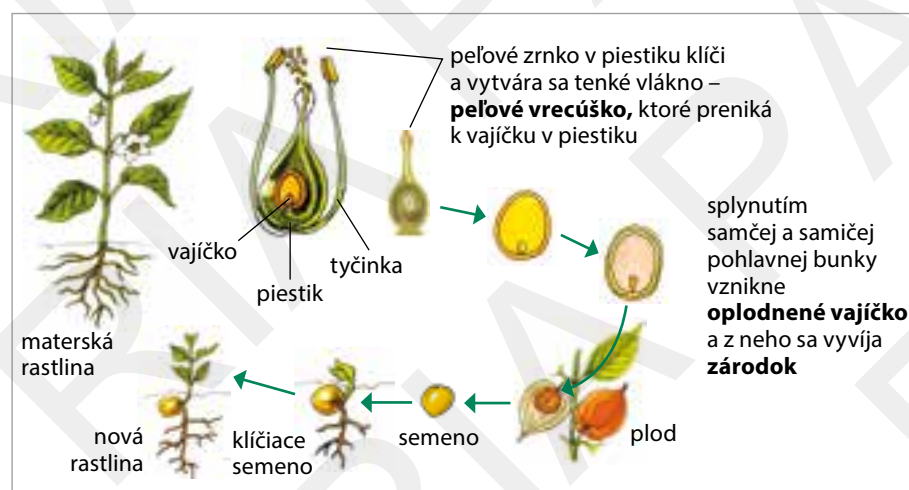
Pri **pohlavnom rozmnožovaní** vznikajú nové jedince splynutím dvoch pohlavných buniek pochádzajúcich z rodičovských jedincov. Väčšina kvitnúcich rastlín sa rozmnožuje pohlavne **semenami**, z ktorých rastú nové rastliny.

Rozmnožovacím orgánom rastlín je kvet, v ktorom sú uložené samčie rozmnožovacie časti – tyčinky a samičie – piestiky. Listnaté dreviny a byliny majú samičie pohlavné bunky vajíčka uložené v piestiku, samčie pohlavné bunky v peľovom zrnku v tyčinke.

Opelenie je prenesenie peľu z tyčinky na piestik.

Opelenie peľom toho istého kvetu alebo iného kvetu tej istej rastliny sa nazýva samoopelenie.

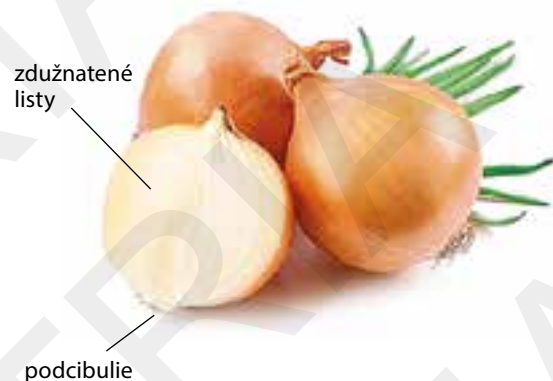
Cudzoopelenie je opelenie kvetu peľom z kvetu inej rastliny toho istého druhu. Peľ sa prenáša vetrom alebo hmyzom, niekedy vtákmi.



Obr. 32 Oplodnenie a vývin novej rastliny

Oplodnenie je splynutie samičej pohlavnej bunky vajíčka so samčou pohlavnou bunkou peľovým zrnkom. Z oplodneného vajíčka sa vyvíja zárodok novej rastliny. Vajíčko sa postupne mení na **semeno** a dolná časť piestika na **plod**.

Uloženie pohlavných buniek a semien ihličnatých a listnatých drevín a bylín sa odlišuje. Semená listnatých drevín a bylín sú ukryté v **plode**, ihličnaté dreviny ich majú voľne uložené na **drevnatých šupinách šišky**.



Obr. 31 Prierez cibule



Obr. 33 Opelenie rastlín hmyzom



Obr. 34 Uloženie peľových zrníek a vajíčok ihličnatých drevín

Čo mám poznať?

1. Vysvetli na príkladoch rozdiel medzi pohlavným a nepohlavným rozmnožovaním rastlín.
2. Uveď príklady rastlín, ktoré sa rozmnožujú cibulou, hľuzou, podzemkom a odrezkami.
3. Vysvetli podstatu opelenia a oplodnenia rastlín.
4. Z ktorých častí kvetu vznikne plod?
5. Aký je rozdiel v uložení pohlavných buniek a semien ihličnatých a listnatých drevín?
6. Zdôvodni význam pohlavných buniek rastlín.

Skúmam a objavujem

1. Zisti na internete (v encyklopédii), ktoré druhy rastlín sa rozmnožujú nepohlavne. Spracuj stručnú správu a oboznám spolužiakov.
2. Naplánuj v spolupráci s učiteľom experiment na pozorovanie vzniku a vývinu rastliny pri pohlavnom rozmnožovaní semenami a nepohlavnom rozmnožovaní odrezkami. Uveď záver.
3. Bádaj a zisti súvislosť medzi vôňou kvetu rastlín a spôsobom prenášania peľu. Využi pri bádaní čuch. (Bádaj v jarnom období.) Uveď záver.

Dráždivosť a pohyb rastlín

Citlivosť je jednou z vlastností rastlín. Základom citlivosti je **dráždivosť** – schopnosť reagovať na vnútorné a vonkajšie podmienky.

Rastliny reagujú na ne **pohybom** jednotlivých orgánov alebo buniek.

Pohyb častí tela rastlín je pomalý a nenápadný, nejde o presúvanie z miesta na miesto ako pri živočíchoch. Len jednobunkové riasy (chlorela) sa pohybujú z miesta na miesto.

Vnútorné podmienky spôsobujú **rastový pohyb** – stonka pri klíčení a ďalšom raste vykonáva kývavý alebo krúťivý pohyb.

Vonkajšie podmienky zapríčiňujú ohybové pohyby – ohyby.

Pohyby vyvolávajú faktory – **fyzikálne** (svetlo, teplota, tlak, zvuk, zemská gravitácia, žiarenie), **chemické** (voda, chemické látky) a **biologické** (parazity, vírusy).

Zemská gravitácia pôsobí na ohyb orgánov – korene rastlín rastú zvislo nadol v smere gravitácie, stonka zvislo nahor proti smeru gravitácie.

Zdroj **svetla** spôsobuje ohyb smerom k zdroju podľa jeho intenzity.

Na **dotyk** s drevenými a kovovými tyčami, podperami reagujú rastliny ohybom stonky a úponkov ovíjaním sa okolo nich (fazuľa, chmeľ, vinič).

Na dotyk hmyzu reaguje hmyzožravá rastlina rosička ohybom chlpkov.



Obr. 38
Pohyby vplyvom zemskej gravitácie
– v nádobe vo vodorovnej polohe sa koreň ohýba a rastie zvislo nadol, stonka sa ohýba a rastie smerom nahor



Obr. 35
Rastový pohyb klíčiacych rastlín – vrcholy stonky sa kývajú zo strany na stranu



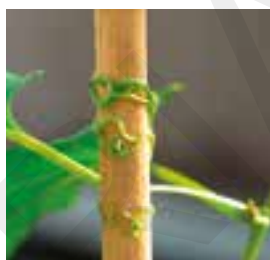
Obr. 36
Pohyb kvetov
slnečnice v smere svetla za slnkom od východu na západ



Obr. 37
Pohyb stonky – ohyb za zdrojom svetla

Pohyb v smere pôsobenia **chemickej látky** sa prejavuje ohybom koreňa smerom k výskytu živín alebo od miesta s veľkým množstvom soli (chloridu sodného). Chemické látky spôsobujú aj pohyb peľového zrnka k vajíčku.

Vplyv **vody** spôsobuje napr. ohýbanie koreňov za vodou, otváranie a zatváranie prieduchov listov a šišíek ihličnanov, vymršťovanie výtrusov z výtrusníc.



Obr. 39 Ovíjanie úponkov viniča pri dotyku s podperou



Obr. 40 Ovíjanie stonky pivoje okolo tyče pri dotyku s ňou



Obr. 41 Ohyb chlpkov mäsožravkej rosičky pri dotyku hmyzu

Čo už viem?

1. Aká je súvislosť medzi slnkom a slnečnicou?
2. Ako sa rozširujú semená netýkavky? Spomeň si na učivo o semenách a plodoch zo 6. ročníka.
3. Čo umožňuje rozloženie listov a kvetov na vodnej hladine?
4. Ako vyzerá rastlina machu na suchu a vo vlhku? Spomeň si na učivo z 5. ročníka.
5. Ktoré podmienky sú potrebné na klíčenie semien?
6. Opíš proces klíčenia semien.

Zaujímavosti

1. Šafran otvára kvety len za slnečného dňa, silenka, niektoré druhy kaktusov a vodná rastlina viktória amazonská v noci. Kvet viktórie sa zatvára na svitaní, potom sa ponorí do vody a rozvíja sa neskôr večer.
2. Niekedy sa v parkoch vysádzajú rastliny do kruhu podľa času otvárania kvetov. Vznikajú tzv. kvetové hodiny. Napríklad mak vlčí otvára kvety okolo 5.00 h a zatvára asi o 18.00 h, večernica otvára kvety asi o 18.00 h.
3. Pohyb listov a lepkavých žliazok mäsožravých rastlín je takmer neviditeľný, trvá 2 – 4 hodiny.

Zmena **intenzity svetla** alebo **teploty** spôsobuje otváranie a zatváranie kvetov, napr. púpavy, tulipána, sedmokrásy.

Striedanie dňa a noci vyvoláva pohyb kvetov a listov rastlín. Kvety veternice sa na noc zatvárajú a ráno otvárajú. Listy kysličky a agátu majú inú polohu v noci ako cez deň.

Náhly **otras** vyvoláva pohyb listov kysličky alebo citlivky. Dotyk hmyzu kvetov dráča pri opelení spôsobí naklonenie tyčiniek k piestiku.

Na pôsobenie **chemických látok** rastliny reagujú vädnutím, napr. v miestnostiach s výskytom fajčiarskeho dymu.

Listy mäsožravých rastlín rodu rosička vykonávajú veľmi pomalý pohyb ako dôsledok podráždenia hmyzom chyteným do pasce, napr. rosička kapská ohne okolo chytenej koristi celý list. Pri niektorých druhoch rosičiek sa pohybujú len lepkavé žliazky.

Rastliny vykonávajú aj iné pohyby, ktoré súvisia so schopnosťou pletív a bunkovej steny napučiavať vo **vlhkom prostredí**. Patria k nim otváranie a zatváranie plodov – struk, tobolka, otváranie a zatváranie šupín šišíek ihličnatých drevín.

Zmenou vnútorného **tlaku** pletív a buniek netýkavka žliazkatá vystreľuje po dozretí toboliek semená (až do vzdialenosti 7 m).

Vplyv UV **žiarenia** spôsobuje spomalenie až zastavenie rastu rastlín, priebehu fotosyntézy, čo má za následok odumretie rastlín.



Obr. 43 Otras dotykom a pôsobenie chemických látok vplýva na citlivku obyčajnú, stačí prejsť po lístkoch prstom a v priebehu niekoľkých sekúnd ich pritlačí tesne k sebe a sklopí nadol



ráno a večer sa okvetné lístky tulipána zatvárajú v dôsledku nižšej teploty, pri zvýšení teploty sa otvárajú



listy kysličky menia polohu v závislosti od zmeny teploty, svetla, ale aj dotykom a otrasom, za daždivého počasia klesnú do zvislej polohy

Obr. 42 Zmena svetla a teploty spôsobuje pohyby kvetov a listov



Obr. 44 Zmeny tlaku spôsobujú vystreľovanie semien z plodov netýkavky

Čo mám poznať?

1. Vysvetli na príklade súvislosť medzi dráždivosťou a pohybom rastlín.
2. Ako sa odlišuje pohyb rastlín a živočíchov?
3. Ako reagujú rastliny na podráždenie?
4. Ktoré faktory sú príčinou pohybu rastlín?
5. Akým pohybom reagujú rastliny na svetlo, teplo, dotyk a vodu?
6. Prečo sa koreň rastliny pri prekážke v pôde najprv ohne a potom rastie zvisle nadol?
7. Ako reaguje kvet púpavy na chlad a dažď?

Skúmam a objavujem

1. Urob pokus na zistenie pohybu rastlín za svetlom. Spracuj správu, vyvod' z pokusu závery a oboznám s nimi spolužiakov.
2. Daj kvetináč s kvitnúcim tulipánom do chladnej miestnosti a po hodine ho premiestni do miestnosti s izbovou teplotou. Opíš pozorované zmeny.
3. Vyhľadaj informácie na internete alebo v encyklopédiách o spôsobe pohybu listov a lepkavých žliazok mäsožravých rastlín pri chytaní hmyzu. Priprav si prezentáciu a oboznám s ňou spolužiakov.



Obr. 45 Život rastlín sa počas roka mení v závislosti od podmienok vonkajšieho prostredia a vplyvom striedania ročných období

Životný cyklus rastliny začína oplodnením vajíčka, vznikom semena a končí odumretím rastliny. Počas života v rastline prebiehajú rôzne kvalitatívne a kvantitatívne zmeny, ovplyvňujú ich vonkajšie a vnútorné podmienky.

Vo vlhkom prostredí semená prijímajú vodu, napúšťajú – zväčšujú svoj objem – začínajú klíčiť.

Klíčenie je proces, počas ktorého pokračuje vývin zárodka, vyvíja sa nová rastlina. Semená potrebujú na klíčenie základné podmienky – vodu, vzduch a teplo.

Voda je potrebná na napučanie semena a rast zárodka.

Zo **vzduchu** potrebujú semená na dýchanie kyslík, preto pod vodou alebo hlboko v pôde nevyklíčia.

Rast zárodka vyžaduje dostatok **tepla**. Teplota klíčenia je odlišná, závisí od nárokov rastliny na teplo.

po napučaní semena osemenie praská a zárodek začína rásť



klíčne listy



snežienka kvitne skoro na jar

jesienka kvitne na jeseň

Obr. 46 Kvitnutie kvetov rastlín v rôznych ročných obdobiach

Klíčne listy sa pri klíčení postupne zmenšujú, po vyčerpaní zásobných látok uschnú a odpadnú. Vyklíčené rastliny zo začiatku čerpajú živiny z klíčnych listov, neskôr začínajú prijímať vyvinutými listami oxid uhličitý zo vzduchu. Potrebujú okrem vody, vzduchu a tepla ďalšiu podmienku – **svetlo** na proces fotosyntézy.

Rastliny, ktoré klíčia jedným klíčnym listom, sa nazývajú **jednoklíčnolistové rastliny**, napr. kukurica, dva klíčne listy majú **dvojklíčnolistové rastliny**, napr. hrach.

potrebné živiny a energiu čerpá zárodek zo zásobných látok v klíčnych listoch, preto nepotrebuje svetlo; počas klíčenia prebieha delenie buniek zárodka, vyvíja sa základ koreňa, stonky a listov

Obr. 47 Klíčenie semien prebieha pri dostatku vody, tepla a vzduchu

Čo už viem?

1. Opíš zmeny listnatej dreviny a byliny v priebehu jedného roka.
2. Ktoré podmienky sú nevyhnutné pre život rastlín?
3. Z ktorej časti kvetu vznikne plod a semeno?
4. Zdôvodni význam klíčnych listov pre klíčiace semeno a mladú vyklíčenú rastlinu.
5. Porovnaj život rastliny s hlavnými obdobiami ľudského života. V ktorých obdobiach je rast rastliny a človeka najvýraznejší?

Zaujímavosti

1. Semená hrachu klíčia pri teplote 2 °C, uhorky – 12 °C, papriky 20 – 30 °C.
2. Príčinou neklíčenia semien sú nevhodná teplota, nedostatok vzduchu a vody, nadbytok vody, tvrdé obaly semien, ktoré znemožňujú príjem vody a kyslíka, zabraňujú rastu zárodka.
3. Z vnútorných podmienok vplyvajú na rast rastové látky, rast podporujú stimulatory, spomaľujú inhibitory.
4. Jarmila jarná je rastlina, ktorej vývin trvá len niekoľko týždňov.

životný cyklus
rastliny,
klíčenie,
klíčny list,
rast,
vývin,
jednoročná,
dvojočná
a trvávajúca
rastlina,
jednoklíčnolistová
rastlina,
dvojklíčnolistová
rastlina

semeno s jedným klíčnym listom – kukurica

jednoklíčnolistová rastlina



semeno s dvoma klíčovými listami – fazuľa

dvojklíčnolistová rastlina



Obr. 48 Vývin jednoklíčnolistovej a dvojklíčnolistovej rastliny – jeden klíčny list majú pri klíčení napr. kukurica, pšenica, tulipán, dva klíčne listy majú napr. fazuľa, púpava

Rast rastliny je kvantitatívna zmena, ktorá súvisí s delením a zväčšovaním buniek, predlžovaním a hrubnutím orgánov. Na rozdiel od živočíchov a človeka rastliny rastú počas celého svojho života.

Koreň rastie zvislo nadol, stonka zvislo nahor. Vplyvom delivého pletiva rastú do dĺžky (vo vrcholovej časti) a do hrúbky, rozkonárujú sa. Z púčikov na stonke vyrastajú listy a kvety.

Vývin znamená kvalitatívne zmeny od vzniku rastliny až po jej zánik. Zahŕňajú vývin zárodka, klíčenie semena, tvorbu a rast vyživovacích a rozmnožovacích častí rastliny, odumieranie orgánov a celej rastliny.

Životný cyklus je obdobie života rastliny, je rôzne dlhé. Trvá niekoľko týždňov, jeden rok, dva roky alebo niekoľko sto aj tisíc rokov. Podľa dĺžky životného cyklu sú rastliny jednoročné, dvojočné a trvávajúce.

Jednoročné rastliny majú životný cyklus jeden rok, počas ktorého vyklíčia, vyrastú, kvitnú, vytvoria plody, semená a zahynú. Patria k nim slnečnica, hrach, fazuľa, v záhradách pestované letničky (astra, akşamietnica, nechtík, cínia).

Dvojočné rastliny (mrkva, petržlen, kapusta) v prvom roku tvoria vyživovacie orgány (koreň, stonku, listy) a v tomto stave prežívajú zimu. Na druhý rok kvitnú, tvoria plody a semená, potom zahynú.

Trvávajúce rastliny rastú a žijú niekoľko rokov. Kvitnú a tvoria plody každý rok. Po dozretí plodov a tvorbe semien ich stonka a listy zahynú, zimné obdobie pretrvávajú podzemnými zásobnými orgánmi – podzemkom, cibulou, hlúzami. Patria k nim niektoré byliny (tulipán, ľalia) a dreviny.

Jednoročné a dvojočné rastliny vytvárajú plody len raz za život, trvávajúce byliny a dreviny viackrát počas svojho životného cyklu.



cínia

jednoročná
rastlina



sírôtka

dvojočná
rastlina



ľalia

trvávajúca
rastlina

Obr. 49 Jednoročné, dvojočné a trvávajúce rastliny sa odlišujú dĺžkou životného cyklu

Čo mám poznať?

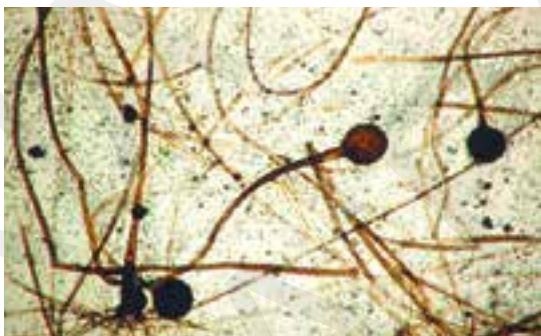
1. Čo je klíčenie, rast a vývin? Uveď podstatné rozdiely medzi nimi.
2. Porovnaj podmienky klíčenia s podmienkami rastu rastliny.
3. Porovnaj podľa obr. 48 vývin jednoklíčnolistovej a dvojklíčnolistovej rastliny.
4. Opíš životný cyklus jednoročnej, dvojočnej a trvajúcej rastliny.
5. Uveď jednoročné rastliny, ktoré sa pestujú v záhrade.
6. Ako prežívajú zimné obdobie trvajúce rastliny?

Skúmam a objavujem

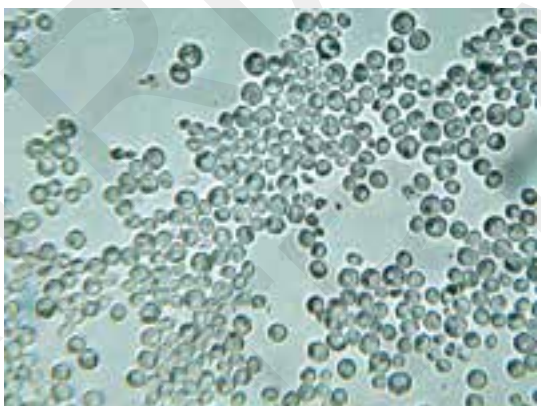
1. Zisti množstvo vody, ktoré prijali semená fazule po napačení. Odváž 10 suchých semien fazule a na 24 hodín ich namoč do vody. Na druhý deň ich osuš a opäť odváž. Uveď (formuluj) záver.
2. Zisti, kedy rastú rastliny rýchlejšie, počas dňa alebo v noci.
3. Pozoruj klíčenie semien hrachu a kukurice. Zisti, ktoré podmienky potrebujú na klíčenie, a znaky, ktorými sa odlišujú.
4. Opíš fázy životného cyklu vybraných rastlín v záhrade.



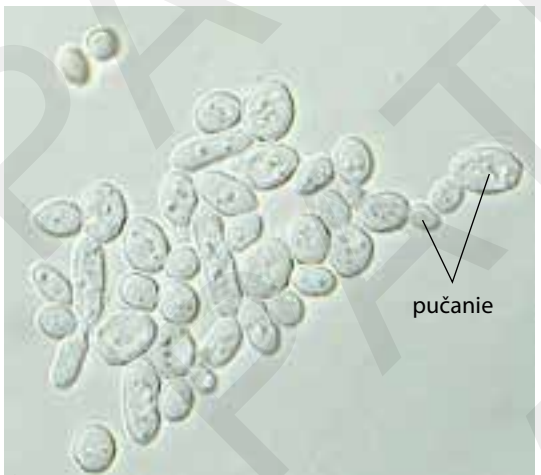
Obr. 50 Plesneň hlavičkatá na chlebe



Obr. 51 Výtrusnice plesne hlavičkatej s výtrusmi – mikroskopický preparát



Obr. 52 Bunky kvasinky pivnej – mikroskopický preparát



Obr. 53 Rozmnožovanie kvasinky pivnej – mikroskopický preparát

1. Rast a rozmnožovanie huby – plesne hlavičkatej

Potreby: chlieb, igelitové vrečko, filtračný papier (vatu), preparačná ihla, podložné sklo, krycie sklíčko, kadička s vodou, kvapkadlo, mikroskop, lupa.

Poznámka: Pred praktickou aktivitou (asi týždeň vopred) treba pripraviť chlieb s plesňou hlavičkatou.

Pracovný postup:

1. Na navlhčený filtračný papier (vatu) polož kúsok chleba na povrchu jemne poľfkanej vodou a vlož do igelitového vrečka. Vrečko pevne uzavri a ulož na teplé miesto.
2. Pozoruj v priebehu 7 – 8 dní rast striebrosivých vlákien podhubia a ich rozširovanie a rast stopiek so žltkastými, neskôr čiernymi guľôčkovitými výtrusnicami.
3. Zaznamenaj si dátum založenia pokusu, začiatok rastu podhubia, rastu stopiek s výtrusnicami a koniec pokusu.
4. Pozoruj lupou výtrusnice plesne hlavičkatej.
5. Opatrne odober preparačnou ihlou niekoľko výtrusníc (výtrusov), prenes ich na podložné sklo a prikry krycím sklíčkom.
6. Pozoruj pod mikroskopom výtrusnice (výtrusy) pri 100-násobnom zväčšení. Nakresli pozorovaný preparát a porovnaj s obr. 51.
7. Porovnaj so spolužiakmi záznamy a výsledky z pozorovania.

Záver:

1. Aké podmienky potrebuje plesneň hlavičkatá na rast?
2. Na ktorý deň od začiatku pokusu sa objavila na chlebe plesneň hlavičkatá – výtrusnice?
3. Ako rýchlo rástlo podhubie a výtrusnice plesne?
4. Čo si zistil/a o rýchlosti rastu plesne hlavičkatej?
5. Opíš časti rozmnožovacích orgánov plesne hlavičkatej.
6. Z pozorovania rastu odvod spôsob výživy plesne hlavičkatej v súvislosti s jej rastom na vlhkom chlebe.

2. Rozmnožovanie huby kvasinky

Potreby: kvasnice (droždie z obchodu), cukor, vlažná voda (alebo mlieko), malá nádoba – pohár (alebo hrnček), preparačná ihla, podložné sklo, krycie sklíčko, mikroskop.

Pracovný postup:

1. Zmiešaj trocha kvasníc a cukru s vlažnou vodou (mliekom).
2. Pozoruj zmeny na povrchu kvapaliny.
3. Keď sa na povrchu vytvorí hnedá blanka, odober preparačnou ihlou trocha vzorky, rozotri ju na podložnom skle a prikry krycím sklíčkom.
4. Pozoruj bunky kvasiniek pod mikroskopom pri 100-násobnom zväčšení.
5. Pri pozorovaní sa zameraj na rozmnožovanie kvasiniek – tvorbu púčikov.
6. Spočítaj množstvo vytvorených púčikov v zornom poli mikroskopu.
7. Z pozorovania mikroskopického preparátu urob nákres a porovnaj ho s obr. 52 a 53.

Záver:

1. Aké zmeny nastali po zmiešaní kvasníc a cukru s vlažnou vodou (mliekom)?
2. Ako sa kvasinky rozmnožujú? Koľko buniek s púčikmi si pozoroval/a?
3. Čo môžeš podľa počtu vytvorených púčikov usúdiť o rýchlosti rozmnožovania kvasiniek?
4. Vyvod' z pozorovania pokusu, ktorú látku z prostredia potrebujú kvasinky na svoju výživu a od ktorých podmienok závisí rýchlosť rozmnožovania kvasiniek.

3. Rast stonky rastlín

Potreby: semená 3 rastlín, (napr. žeruchy, kukurice, hrachu, papriky, šošovice, pšenice, tráv, ďateliny a pod.), 6 papierových kuchynských utierok, 3 ploché plastové škatuľky, 3 plastové vrecká, pravítko, písacie potreby (fixka).

Poznámka: Pozorovanie klíčenia semien a rastu rastlín trvá asi týždeň podľa druhu vybraných rastlín.

Pracovný postup:

1. Navlhči papierovú utierku a zloženú daj na dno plastovej škatuľky. Poukladaj na ňu semená rastlín (napr. žeruchy), prikry navlhčenou utierkou. Škatuľku daj do plastového vrecka a ulož na teplé miesto.
2. Rovnako priprav pokus aj so semenami ďalších dvoch druhov rastlín, napr. kukurice a hrachu.
3. Priprav si 3 tabuľky na zaznamenávanie pozorovania rastu stonky každej rastliny. Zaznač názov rastliny a dátum začiatku pozorovania rastu.
4. Po troch dňoch vyber všetky škatuľky z plastových vreciek, odstráň vrchné papierové utierky. Navlhči spodné papierové utierky a škatuľky ulož na svetlé miesto.
5. Označ farebnou fixkou 10 stoniek rastlín v každej škatuľke, odmeraj ich dĺžku v milimetroch a urč ich priemernú dĺžku.
6. Údaje o dĺžke stoniek zaznamenaj do tabuľky aj s dátumom merania.
7. O tri dni merania zopakuj a zaznač výsledky meraní do tabuľky spolu s dátumom merania.
8. Z údajov v tabuľke vytvor graf rýchlosti rastu pozorovaných rastlín.

Záver:

1. Ktoré podmienky potrebovali semená na klíčenie a rastliny na rast?
2. Opíš zmeny, ktoré nastali po 3 dňoch od založenia pokusu.
3. Porovnaj dĺžku stoniek vybraných druhov rastlín po 3 dňoch.
4. Aká bola rýchlosť rastu stoniek rastlín po 6 dňoch pozorovania?
5. Urč podľa údajov z tabuľky a grafu, pri ktorom druhu rastliny rástla stonka najrýchlejšie a pri ktorom najpomalšie.

4. Dráždivosť rastlín

Potreby: semená fazule (kapusty, rajčiaka, red'kovky – red'kvi, horčice a pod.), 2 kvetináče, záhradná zemina, alobal, papierová škatuľka s otvorom 10x10 cm v hornej časti.

Poznámka: Príprava praktickej aktivity trvá asi 2 týždne.

Pracovný postup:

1. Zasej semená vybranej rastliny do 2 kvetináčov a daj ich na svetlé miesto (napr. parapetná doska pri okne). Po vyklíčení rastlín v prvom kvetináči obal malým kúskom alobalu konce výhonkov polovice rastlín. Stonky nechaj odkryté asi do výšky 1 – 1,5 cm. Druhú polovicu rastlín nezakrývaj.
3. Umiestni prvý kvetináč na parapetnú dosku k oknu alebo nechaj na rastliny svietiť lampu.
4. Druhý kvetináč prikry papierovou škatuľkou s otvorom a ulož na svetlo k oknu.
5. Približne po 5 dňoch pozoruj zmeny v oboch kvetináčoch.

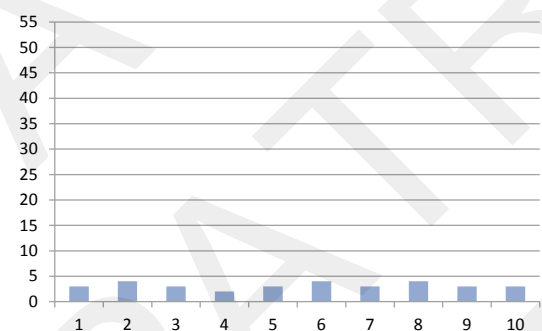
Záver:

1. Opíš zmeny v raste rastlín v prvom a druhom kvetináči.
2. Zdôvodni, prečo sa v prvom kvetináči stonky nezakryté alobalom ohli a zakryté stonky rástli rovno.
3. Zdôvodni, prečo v druhom kvetináči stonky prerástli cez otvor v škatuľke a prečo sa ohli.
4. Ako sa prejavila dráždivosť rastlín na svetlo v oboch kvetináčoch?

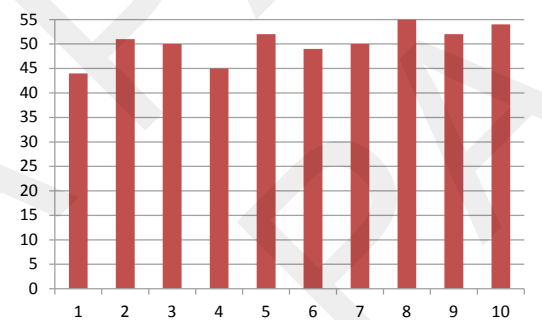
Pozorovanie dĺžky rastu stonky žeruchy

Dátum	13. 03. 2013	16. 03. 2013
1. stonka	3 mm	44 mm
2. stonka	4 mm	51 mm
3. stonka	3 mm	50 mm
4. stonka	2 mm	45 mm
5. stonka	3 mm	52 mm
6. stonka	4 mm	49 mm
7. stonka	3 mm	50 mm
8. stonka	4 mm	55 mm
9. stonka	3 mm	52 mm
10. stonka	3 mm	54 mm
Priemerná dĺžka	3,2 mm	50,2 mm

Obr. 54a Návrh tabuľky na záznam pozorovania rýchlosti rastu stonky rastliny



13. 03. 2013



16. 03. 2013

Obr. 54b Graf vytvorený podľa tabuľky na obr. 54a



Obr. 55 Pokus na dráždivosť rastlín

Životné procesy živočíchov

Výživa živočíchov

Živočíchý prijímajú potrebné látky a energiu **potravou**.

Potrava obsahuje **živiny** potrebné na rast a ostatné životné procesy.

Základné živiny v potrave sú organické látky – cukry, tuky a bielkoviny.

Dôležitou súčasťou živín je aj voda, minerálne látky a vitamíny.

Živočíchý sú heterotrofné organizmy – živiny a energiu na životné procesy získavajú z iných organizmov (rastlinných, živočíšnych). Patria medzi **konzumenty**, lebo prijímajú hotové organické látky.

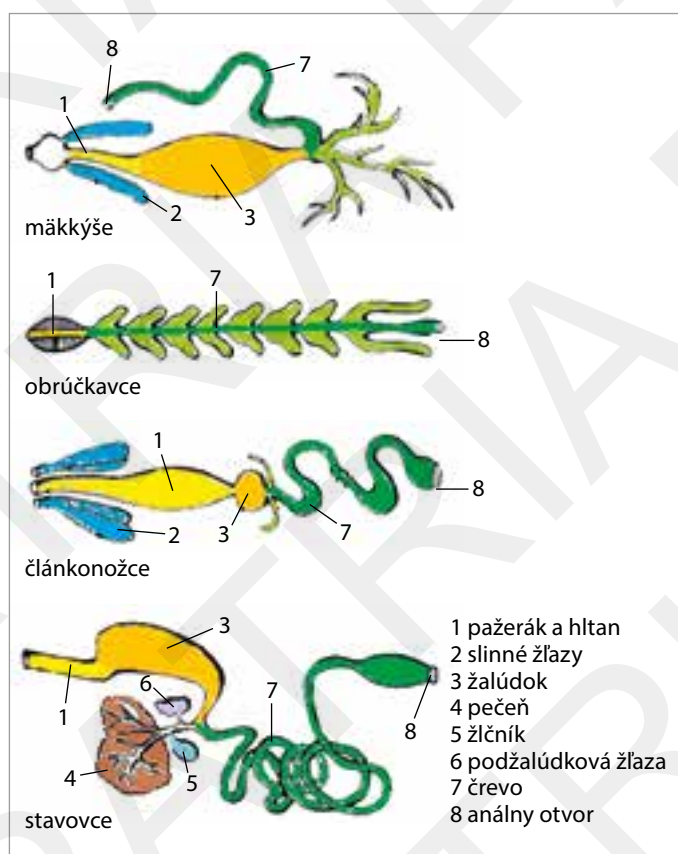
Príjem a spracovanie potravy zabezpečuje **tráviaca sústava**. Jej orgány sa prispôbili druhu prijímanej potravy, môže byť rastlinná (plody, semená, listy, šťava z rastlín), živočíšna (iné živočíchý, trus) alebo zmiešaná.



Obr. 56 Rastlinnou potravou – listami sa živí slimák



Obr. 57 Živočíšnou potravou – myšami sa živí mačka



Obr. 58 Časti tráviacej rúry

Najjednoduchšie **bezstavovce** – prhlivce (nezmar) majú jednoduchú **tráviacu dutinu** s jedným otvorom. Služi na príjem potravy aj vyvrhnutie nestrávených zvyškov.

Prhlivce (nezmar) získavajú korisť pomocou ramien s prhlivými bunkami, do tráviacej dutiny posúvajú potravu ramenami.

Ostatné **bezstavovce** – makkýše, obrúčkavce, článkonožce – a **stavovce** majú **tráviacu rúru** s dvoma otvormi.

Článkonožce majú všetky základné časti tráviacej rúry (obr. 58) a orgány na získavanie potravy. Napríklad niektoré pavúky majú klepietka s jedovou žľazou, rak klepetá na lov potravy a nožičky na hlavohrudi na podávanie potravy do ústnej dutiny. Hmyz má ústne orgány hryzavé (chrobáky), lízavé (včela), bodavo-cicavé (komár) alebo cicavé (motýle).

Tráviaca rúra sa vývojom postupne členila na ústnu dutinu, hltan, pažerák, žalúdok, črevo (tenké a hrubé) a análny otvor (obr. 58).

Čo už viem?

1. Aký význam má výživa pre živočíchý?
2. Ktoré základné živiny má obsahovať potrava živočíchov?
3. Ktoré základné časti má tráviaca rúra bezstavovcov – dážďovky a raka?
4. Ktoré spoločné a odlišné znaky má tráviaca sústava niektorých stavovcov?
5. Aký význam má jazyk a zuby stavovcov pri získavaní a prijímaní potravy?
6. Aký je rozdiel medzi trávením a vstrebávaním?

Zaujímavosti

1. Jednoduché bezstavovce s jedným otvorom v tráviacej dutine môžu prijať potravu až po vylúčení zvyškov predchádzajúcej potravy. To obmedzuje zásobovanie tela živinami.
2. Tráviaca rúra dokonalejších bezstavovcov s dvoma otvormi (prijímacím a vylučovacím) umožňuje priebežne prijímať potravu. V jednosmernom systéme sa lepšie spracúvajú živiny, orgány sa špecializujú, napr. na rozdrobovanie potravy, trávenie určitých zložiek potravy, ukladanie živín a pod.

V tráviacej sústave prebieha trávenie a vstrebávanie. **Trávenie** je proces postupného rozkladu látok v potrave. Uskutočňuje sa mechanickým a chemickým spracovaním.

Pri **mechanickom** trávení sa v ústnej dutine potrava rozdrobuje zubami, napr. pri niektorých cicavcoch, ktoré potravu rozhrádzajú.

Chemické trávenie sú zložité biochemické procesy, pri ktorých sa rozkladajú organické látky enzýmami na jednoduchšie látky. Napríklad pri cicavcoch sa začína potrava rozkladať už v ústnej dutine pomocou slín.

Enzýmy sú súčasťou tráviacich štiav, ktoré vylučujú rôzne žľazy, napr. slinné žľazy, podžalúdková žľaza.

Pri trávení vzniká **trávenina**, ktorá postupuje časťami tráviacej sústavy.



Obr.59 Mimotelové trávenie
pavúka križiaka



mäsožravý živočích – pes



bylinožravý živočích – srna

Obr. 60 Chrup stavovcov je prispôsobený prijímanej potrave

Zvláštne – mimotelové trávenie majú niektoré pavúky. Vystrekujú do tela koristi tráviacu šťavu s enzýmami a rozloženú korisť – potravu – cicajú.

Vstrebávanie je proces prechodu látok vzniknutých trávením cez steny tráviacej sústavy do telových tekutín. Telové tekutiny rozvádzajú vstrebávané látky do všetkých tkanív tela živočícha.

Vstrebávanie prebieha napr. v tráviacej dutine (nezmar), v tráviacej rúre (dážďovka) a v čreve (bezstavovce a stavovce) podľa stupňa vývoja tráviacej sústavy.

Hlavným orgánom vstrebávania pri stavovcoch je tenké črevo. Má zväčšený povrch výbežkami – klkmi.

Látky, ktoré tráviaca sústava nemôže spracovať – nestrávené zvyšky z potravy (exkrementy), sa vylučujú **análnym otvorom** z tela von.

Pri niektorých stavovcoch – najmä cicavcoch – sa niektoré časti tráviacej sústavy prispôbili druhu potravy, spôsobu jej získavania a spracovania.

Mäsožravé stavovce majú ostré pazúry na zachytenie koristi, v chrupe sú výrazné očné zuby (trhanie koristi), potravu trhajú a prehltávajú celé kusy. Majú malé slinné žľazy (netrávia potravu v ústnej dutine), vodu chlípu jazykom. Jednoduchý žalúdok obsahuje množstvo žalúdočnej kyseliny na trávenie svalov, šliach a kostí. Tenké črevo je krátke na rýchle vylúčenie zahŕňajúcich nestrávených zvyškov.

Bylinožravé stavovce majú široké stoličky na rozdrobovanie potravy a malé očné zuby. Majú dobre vyvinuté slinné žľazy s množstvom slín. Vodu pijú srkaním, majú zložený žalúdok so slabšou koncentráciou žalúdočnej kyseliny. Tenké črevo je dlhé (troj- až desaťnásobná dĺžka tela), lebo tráviaci proces prebiehajúci kvasením trvá dlhšie.

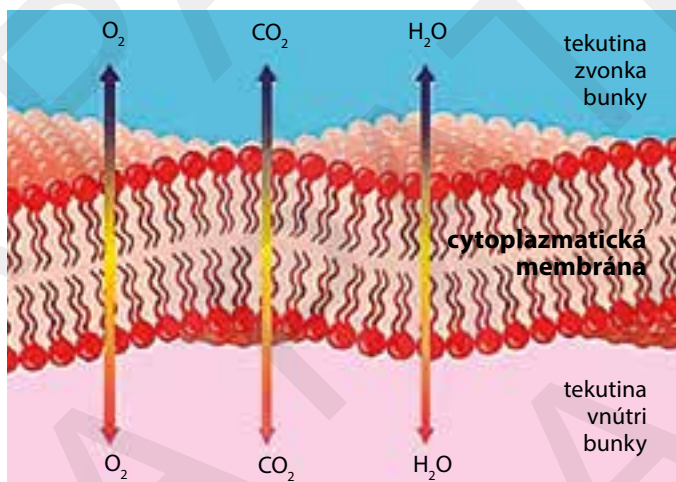
Čo mám poznať?

1. Aký význam majú živiny pre živočíchov?
2. Prečo sa výživa živočíchov nazýva heterotrofná?
3. Ktoré základné časti má tráviaca rúra bezstavovcov a stavovcov?
4. Ako prebieha mimotelové trávenie pri niektorých živočíchoch? Uveď príklad.
5. Ako a v ktorej časti tráviacej rúry prebieha trávenie?
6. V ktorej časti tráviacej rúry prebieha vstrebávanie?
7. Ako sa odlišuje tráviaca sústava mäsožravých a bylinožravých stavovcov?

Skúmam a objavujem

1. Porovnaj prijímanie živín rastlinami a živočíchmi. Povedz vlastnými slovami podstatnú odlišnosť.
2. Vytvor jednoduchú schému na znázornenie súvislosti medzi prijímaním živín rastlinami a živočíchmi.
3. Zisti zaujímavosti o stavbe a fungovaní ústnych orgánov hmyzu, stavbe chrupu a význame jazyka niektorých stavovcov.
4. Nakresli schému, ako funguje tráviaca sústava s jedným a dvoma otvormi.

Dýchanie živočíchov



Obr. 61 Výmena dýchacích plynov prenikaním cez cytoplazmatickú membránu buniek

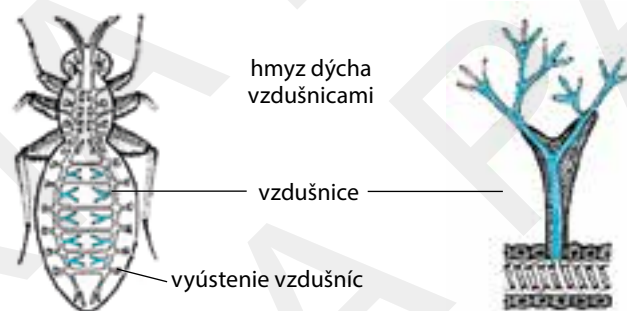


Obr. 62 Vodný bezstavovec – hmyz – larva poďenky žije v blízkosti vody, má vonkajšie žiabre



dážďovka dýcha povrchom tela

Obr. 63 Suchozemské bezstavovce prijímajú kyslík povrchom tela alebo jednoduchými dýchacími orgánmi – vzdušnicami



Pri procese dýchania získavajú živočíchy potrebný **kyslík** a vylučujú **oxid uhličitý**. Tieto plyny sa nazývajú dýchacie plyny.

Kyslík v bunkách je potrebný pri **rozklade organických látok** (živín), pričom sa **uvolňuje** energia. Nedostatok kyslíka v prostredí ohrozuje život.

Pri rozklade organických látok sa tvorí **oxid uhličitý**, živočíchy sa ho zbavujú vydychovaním.

Výmena dýchacích plynov v bunke sa uskutočňuje difúziou – prenikaním častíc látok z miesta s vyššou koncentráciou na miesto s nižšou koncentráciou.

Živočíchy prijímajú **kyslík** z prostredia **povrchom tela** alebo prostredníctvom **dýchacích orgánov**. Z nich sa telovými tekutinami (napr. krvou) dostáva kyslík do všetkých tkanív a buniek organizmu.

Dýchanie pri **jednobunkových** živočíchoch a jednoduchých **drobných živočíchoch** (nezmar, dážďovka, drobné článkonožce) zabezpečuje **povrch tela**.

Vodné bezstavovce prijímajú kyslík z vody **žiabrami**. Ich žiabre majú jednoduchšiu stavbu ako pri rybách.

Žiabre sú vonkajšie (obrúčkavce) alebo vnútorné útvary pokožky (ryby).

Suchozemské bezstavovce prijímajú kyslík povrchom tela (dážďovka) alebo **vzdušnicami** (hmyz).

Vzdušnice sú rozvetvené rúrky, ktoré prechádzajú celým telom, vyúsťujú na povrch otvorom a kyslík privádzajú priamo k bunkám v tele.

Čo už viem?

1. Aký význam má dýchanie pre všetky organizmy?
2. Ktoré plyny sa nazývajú dýchacie plyny?
3. Ktoré látky prijímajú organizmy zo vzduchu pri dýchaní a ktoré vylučujú do vzduchu?
4. Aký význam má kyslík, ktorý sa dostane do buniek?
5. Aký je najjednoduchší spôsob dýchania bezstavovcov?
6. Ako sa odlišuje dýchanie vodných a suchozemských živočíchov?
7. Ako sa nazývajú dýchacie orgány hmyzu a pavúkov?
8. Pomenuj orgán, ktorým dýchajú suchozemské stavovce.

Zaujímavosti

1. Vo vzduchu sa nachádza 21 % kyslíka, 78 % dusíka, 0,03 % oxidu uhličitého a malé množstvo vzácnych plynov.
2. V pôde sa nachádza pôdny vzduch, ktorý sa tam dostáva z ovzdušia a je veľmi dôležitý pre dýchanie pôdnych organizmov, napr. dážďovky.
3. Pri nepriaznivých vonkajších podmienkach (napr. v zime) vydržia obojživelníky pod vodou dlhší čas. Umožňuje im to kožné dýchanie. Kyslík môžu prijímať z vody povrchom tela.
4. Morské cicavce (delfíny, veľryby) dýchajú pľúcami.

kyslík, oxid uhličitý, dýchacie plyny, dýchanie, povrchom tela, žiabre, vzdušnice, pľúca, vzdušné vaky, kožné dýchanie,

Proces dýchania pri **stavovcoch** závisí od spôsobu života a telesnej aktivity. Dýchanie riadi centrum dýchania v mozgu.

Vodné stavovce – ryby a larvy obojživelníkov – prijímajú **kyslík z vody**, ktorý preniká **žiabrami** z vody do krvi. V krvi prenášajú kyslík červené krvinky do všetkých telesných tkanív. Oxid uhličitý preniká z krvi do vody cez žiabre.

Suchozemské stavovce prijímajú **kyslík zo vzduchu**. Kyslík preniká cez **dýchacie cesty** do **pľúc**. Pri nádychu sa vzduch dostáva do nosovej dutiny a postupuje cez nosohltan, hrtan, priedušnicu a priedušky do pľúc.

Obojživelníky majú pľúca hladké (mloky) a málo zriadené (žaby), v larválnom štádiu majú žiabre. Plazy, vtáky a cicavce majú pľúca bohato zriadené.

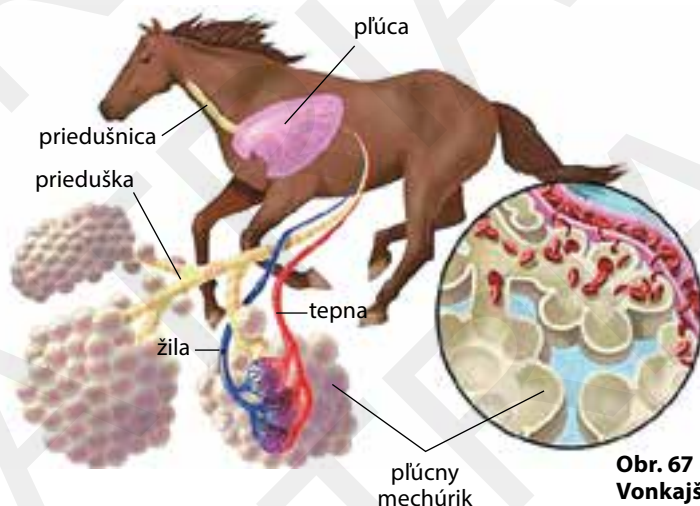
Obojživelníky prijímajú kyslík aj kožou, cez ktorú prebieha **kožné dýchanie**, zväčšuje sa tak príjem kyslíka. **Vtáky** majú **vzdušné vaky** ako zásobárne vzduchu pri letaní.

Vzdušné vaky okrem zásobovania vzduchom nadľahčujú telo vtáka pri lete a zúčastňujú sa na termoregulácii.

Podľa miesta výmeny dýchacích plynov sa rozlišuje vonkajšie a vnútorné dýchanie.

Vonkajšie dýchanie je výmena dýchacích plynov v **pľúcnych mechúrikoch medzi vzduchom a krvou**. Kyslík zo vzduchu preniká do pľúc a z pľúc sa odvádza do vzduchu oxid uhličitý.

Dýchacími cestami prechádza vzduch až do pľúcnych mechúrikov obalených krvnými vlásočnicami. V pľúcnych mechúrikoch sa cez vlásočnice vymieňajú dýchacie plyny (kyslík, oxid uhličitý) medzi vzduchom a krvou.



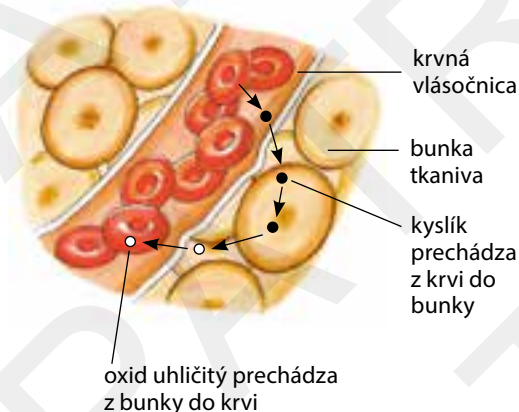
Obr. 67
Vonkajšie dýchanie živočíchov zabezpečujú dýchacie cesty a pľúca



Obr. 64
Dýchanie rýb umožňujú prekrvené žiabre, ktorými preniká do krvi kyslík



Obr. 65
Vzdušné vaky vtákov sú zásobárne vzduchu pri dýchaní



Obr. 66 Vnútorné dýchanie živočíchov – výmena dýchacích plynov medzi krvou a bunkami

Vnútorné dýchanie je výmena dýchacích plynov medzi **bunkami a krvou**. Krv s kyslíkom prúdi do tkanív živočicha, z krvi do buniek prechádza kyslík. Bunky využívajú kyslík na rozklad organických látok.

Rozkladnými procesmi v bunke sa uvoľňuje **energia**. Pri rozklade vzniká (okrem vody) aj oxid uhličitý, prechádza z buniek do krvi, ktorá prúdi do pľúc.

Čo mám poznať?

1. Aký proces je podstatný na dýchanie?
2. Ktoré živočíchy dýhajú povrchom tela?
3. Ako sa odlišuje dýchanie vodných a suchozemských bezstavovcov?
4. Ako prebieha dýchanie žiabrami pri rybách?
5. Aký význam má kožné dýchanie obojživelníkov a vzdušné vaky vtákov?
6. Aký význam má vonkajšie a vnútorné dýchanie? Kde a ako prebieha?

Skúmam a objavujem

1. Vysvetli vlastnými slovami podstatu dýchania živočíchov.
2. Porovnaj význam vonkajšieho a vnútorného dýchania.
3. Vysvetli, ako súvisí dýchacia sústava s tráviacou sústavou živočíchov.
4. Nakresli jednoduchý obrázok, na ktorom bude časť pľúcneho mechúrka a časť krvnej vlásočnice. Šípkami znázorni smer pohybu molekúl kyslíka a oxidu uhličitého.

Vylučovanie živočíchov

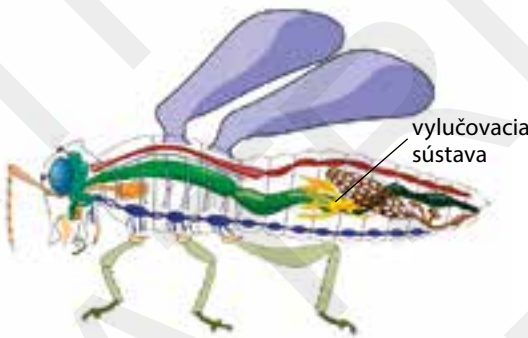


Obr. 68 Vylučovanie patrí medzi základné životné procesy



vylučovacie kanáliky

Obr. 70 Vylučovacia sústava dážďovky



vylučovacia sústava

Obr. 71 Vylučovacia sústava článkonožcov

Pri procese **vylučovania** sa organizmus zbavuje **nadbytočných** a **odpadových** látok (plynných, kvapalných, tuhých), ktoré vznikajú v bunkách tela živočíchov pri premene látok (metabolizme).

Pri vylučovaní sa upravuje aj obsah vody a solí v tele živočícha.

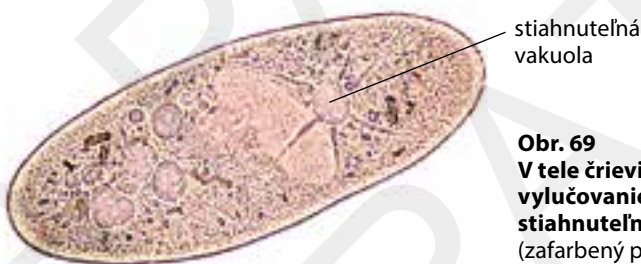
Proces vylučovania udržiava **stálosť vnútorného prostredia** tela, preto je dôležitý na správne fungovanie orgánov a sústav orgánov živočícha.

Odpadové látky sa hromadia v telových tekutinách a prechádzajú do vylučovacích orgánov. Tam sa **filtrujú** a upravujú na vylúčenie z tela.

Medzi odpadové látky patrí najmä oxid uhličitý ako produkt dýchania a dusíkaté zlúčeniny ako produkty premeny látok.

Proces vylučovania živočíchov závisí od stupňa vývoja a stavby tela. Riadi ho hormonálna a nervová sústava.

Pri jednobunkových živočíchoch (napr. prvoky) sa vylučujú odpadové látky a nadbytočná voda **povrchom tela** alebo **stiahnutelnými vakuolami**, ktoré sa tvoria v rozličných častiach bunky.



Obr. 69 V tele črevíčky prebieha vylučovanie pomocou stiahnuteľnej vakuoly (zafarbený preparát)

Mnohobunkové živočíchy majú vyvinuté vylučovacie orgány s rovnakou funkciou a podobnou stavbou.

Jednoduché **bezstavovce** (nezmar) vylučujú odpadové látky a nestrávené zvyšky potravy vyvrhovacím otvorom, ktorý je zároveň aj prijímacím otvorom. Ďalšie bezstavovce (obruččavce, mäkkýše, článkonožce) majú v tele vytvorené **kanáliky** a sústavy kanálikov, ktoré vyúsťujú na povrch tela.

Telová tekutina pri obrúččavcoch (dážďovka) sa posúva do vylučovacích kanálikov pomocou brv (obrvené lieviky). Kanáliky vyúsťujú na povrchu tela v nasledujúcom článku.

Článkonožce (hmyz) odvádzajú odpadové látky sústavou vejárikovitých rúrok do zadnej časti čreva a análneho otvoru. Nadbytočná voda sa z ich tela odparuje cez pokožku.

Čo už viem?

1. Aký význam má vylučovacia sústava?
2. Prečo sa z tela odstraňujú odpadové látky?
3. Ktorá bunková organela črevíčky slúži na vylučovanie?
4. Ktoré orgány tvoria vylučovaciu sústavu stavovcov?
5. Ktorá telová tekutina sa filtruje v obličkách stavovcov?
6. Aký význam má moč pre stavovce?
7. Ktorá odpadová látka sa vylučuje z tela pri dýchaní?
8. Ktoré odpadové látky sa vylučujú tráviacou sústavou?
9. Akú funkciu má pri vylučovaní koža?

Zaujímavosti

1. Vylučovaním sa z tela odstraňujú aj látky pre telo potrebné, ktoré sú v organizme nadbytočné, najmä voda a minerálne látky.
2. Voda je nevyhnutná pre život. Množstvo prijatej vody závisí od ročného obdobia, druhu potravy. Tvorba moču závisí od množstva prijatej vody.
3. Dehydratácia je narušenie stálosti vnútorného prostredia spôsobené nadmerným úbytkom vody v tele. Môže spôsobiť poškodenia orgánov, až smrť organizmu.

Vylučovanie odpadových a nadbytočných látok pri **stavovcoch** zabezpečujú viaceré sústavy.

Tráviaca sústava odvádza tuhé nestrávené zvyšky potravy.

Dýchacia sústava odstraňuje oxid uhličitý.

Koža cicavcov vylučuje pot, ktorý obsahuje odpadové látky a zúčastňuje sa aj na regulácii teploty tela.

Močová sústava zabezpečuje vylučovanie tekutých odpadových látok. Odstraňuje nadbytočné a škodlivé látky, ktoré vznikli pri premene látok v tkanivách, zabezpečuje hospodárenie s vodou a minerálnymi látkami.

Močovú sústavu tvoria **obličky**, v ktorých sa filtruje krv a tvorí sa **moč**, **močovody**, **močová rúra** a **močový mechúr**.

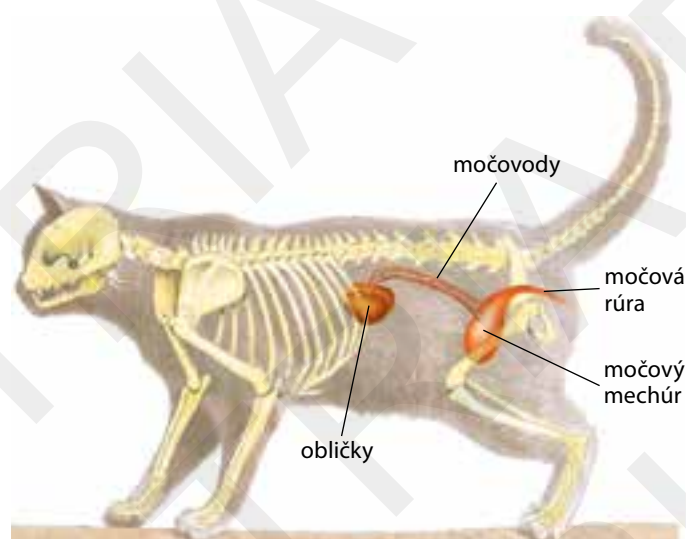
Moč prechádza z obličiek **močovodmi** do **močového mechúra** a z neho **močovou rúrou** von z tela. Prečistená krv sa vracia do krvného obehu.

Moč je tekutina s charakteristickým sfarbením a zápachom. Ryby majú moč riedky vodnatý, plazy hustý kašovitý a vtáky hlienovitý.

Moč cicavcov je číra, svetložltá tekutina a má charakteristický zápach. Obsahuje vodu, anorganické a organické látky. Najdôležitejšou organickou látkou je močovina (dusíkatá zlúčenina).

Jednotlivé druhy živočíchov si močom značkujú svoje teritórium alebo podľa zápachu moču vyhľadávajú jedince opačného pohlavia.

Tekuté a tuhé látky, ktoré vylučujú stavovce, sa nazývajú exkrementy.



Obr. 72 Močová sústava cicavcov



Obr. 73 Psie výkaly znečisťujú životné prostredie – chovateľ je povinný ich odstrániť a dať do vreciek a označených košov

Čo mám poznať?

1. Vysvetli význam vylučovania pre organizmus.
2. Ako vylučuje odpadové látky dážďovka?
3. Aký význam majú pre organizmus obličky?
4. Ako sa v organizme prejavuje stálosť vnútorného prostredia?
5. Ako sa v organizme prejaví narušenie stálosti vnútorného prostredia?
6. Ako súvisí močová sústava s obehovou a tráviacou sústavou?

Skúmam a objavujem

1. Porovnaj a zdôvodni vylučovanie črievičky a nezmara.
2. Zisti, aké funkcie majú obličky okrem tvorby moču.
3. Zisti zloženie moču cicavcov a ktoré látky sa v ňom nesmú nachádzať.
4. Porovnaj moč suchozemských a vodných živočíchov (napr. suchozemských a vodných stavovcov).
5. Zisti, ktoré sústavy orgánov spoločne zabezpečujú stálosť vnútorného prostredia.

Obeh telových tekutín živočíchov

Telové tekutiny vyplňajú priestory medzi bunkami alebo prúdia v tele voľne alebo v cievach. Uskutočňujú prenos látok medzi bunkami v tkanivách. Spájajú všetky časti organizmu živočíchov. Obsahujú potrebné látky (živiny), ale aj odvádzajú nepotrebné látky (produkty látkovej premeny).

Najjednoduchší spôsob prenosu živín a odpadových látok v živočíšnom organizme prebieha cez cytoplazmatickú blanú (membrána).

Pri mnohobunkových organizmoch zabezpečuje pohyb a rozvádzanie telových tekutín obehová sústava a miazgová (lymfatická) sústava.

Obehová sústava je otvorená alebo zatvorená.

V **otvorenej obehovej sústave** sa nachádza telová tekutina **krvómiazga**, ktorá sa v tele pomaly pohybuje. (väčšina bezstavovcov – napr. mäkkýše, článkonožce). Pomalý tok krvómiazgy zabezpečuje veľmi jednoduché srdce alebo pulzujúca cieva.

V **zatvorenej obehovej sústave** sú telové tekutiny krv a miazga. **Krv** prúdi v cievach poháňaná srdcom. **Miazga** sa nachádza voľne alebo pomaly prúdi (koluje) v miazgových cievach. Pohyb miazgy je oddelený od krvného obehu.

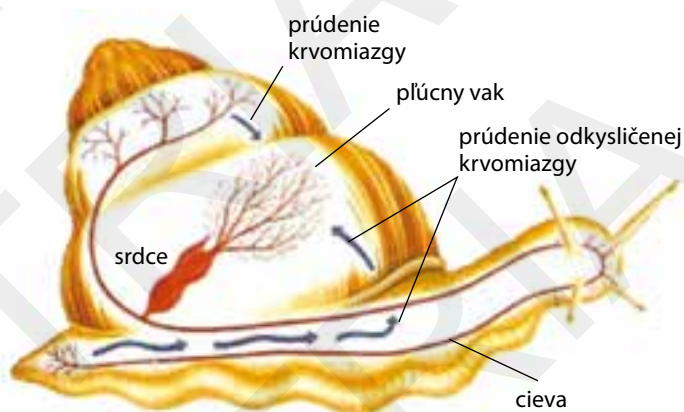
Niektoré živočíchy majú jednoduchú zatvorenú sústavu. Napríklad pri **obrúčkavcoch** (dážďovka) **pohyb krvi** zabezpečuje pulzujúca cieva na chrbtovej strane (nahrádza srdce) a brušná cieva. **Miazga** je voľne v telovej dutine.

Stavovce majú dobre vyvinutú zatvorenú obehovú sústavu. Rýchly pohyb (obeh) krvi v cievach riadi činnosť **srdca**. **Miazga** prúdi v oddelených miazgových cievach.

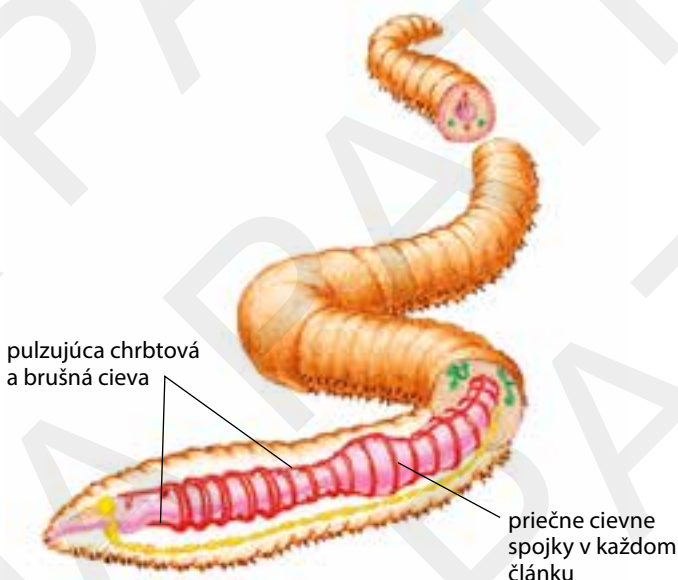
Krv stavovcov je červená, nepriehľadná tekutina, ktorá má tieto funkcie:

- prenáša dýchacie plyny a živiny,
- odvádza odpadové látky a produkty premeny látok,
- prenáša hormóny,
- podieľa sa na udržiavaní stálej teploty tela,
- zabezpečuje obranyschopnosť organizmu,
- pomáha udržiavať stálosť vnútorného prostredia.

Zložky krvi sú krvné bunky a krvná plazma.



Obr. 74 Otvorená obehová sústava mäkkýšov



Obr. 75 Zatvorená obehová sústava obrúčkavcov

Čo už viem?

1. Aký význam má obehová sústava pre živočíchy?
2. Ktoré spoločné znaky má obehová sústava mäkkýšov (slimák) a článkonožcov (pavúky, rak, hmyz)?
3. Akú obehovú sústavu majú obrúčkavce (dážďovka)?
4. Ktoré bezstavovce majú otvorenú obehovú sústavu?
5. Akú funkciu má krv?
6. Ktoré orgány tvoria obehovú sústavu stavovcov?
7. Akú funkciu má srdce v obehovej sústave?
8. Ako obieha krv v malom a veľkom krvnom obehu?
9. Aké typy ciev majú stavovce?

Zaujímavosti

1. Hydrolymfa je najjednoduchšia forma telovej tekutiny. Tvoria ju voda, neobsahuje žiadne alebo veľmi málo bielkovín a voľne plávajúce bunky, ktoré prenášajú rozličné látky. Tento druh telovej tekutiny majú napr. prhlivce (nezmar).
2. Hemolymfa – krvómiazga je vyšší vývojový stupeň telovej tekutiny. Obsahuje rozpustené bielkoviny, často obsahuje krvné farbivá (hemocyanín, hemoerytrín) a krvné bunky. Vyskytuje sa pri väčšine bezstavovcov (mäkkýše, článkonožce).

Cievy, ktoré privádzajú krv do srdca, sú **žily**, zo srdca odvádzajú krv **tepny**. Žily a tepny sa rozvetvujú na tenké vlásoknice.

Vlásoknice privádzajú k bunkám v tkanivách a orgánoch živiny z tráviacej sústavy a kyslík z dýchacej sústavy. Odvádzajú do močovej sústavy nepotrebné a nadbytočné látky, ktoré vznikajú v bunkách pri premene látok.

Najjednoduchšiu obehovú sústavu majú ryby, najdokonalejšiu vtáky a cicavce.

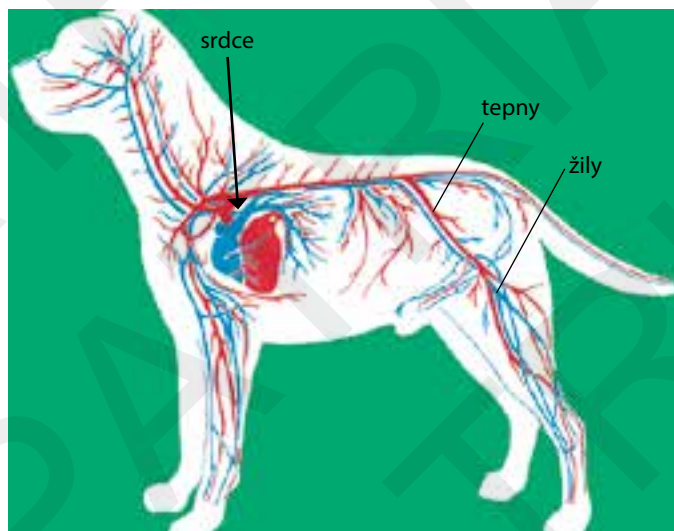
Srdce cicavcov je rozdelené na dve predsieňe a dve komory. Cicavce majú dva krvné obehy – malý (pľúcny) a veľký (telový) krvný obeh. Krv v žilách sa nemieša s krvou v tepnách.

Do pravej predsieňe priteká odkysličená krv z orgánov a tkanív tela. Vypudzuje sa do pravej komory.

Z pravej komory prúdi odkysličená krv do pľúc, kde sa okysličí. Okysličená krv z pľúc sa privádza do ľavej predsieňe, odtiaľ do ľavej komory.

Ľavá komora okysličenú krv vháňa do veľkého (telového) krvného obehu – do celého tela.

V telách vtákov a cicavcov prúdi krv v ciebach cez teplejšie orgány (v ktorých je rýchlejšia premena látok, napr. pečeň), pretekaním do iných častí tela prenáša teplo do chladnejších častí tela a orgánov. Prúdenie krvi tak udržiava **stálu teplotu tela**.



Obr. 76 Obehová sústava psa



Obr. 77 Stála teplota tela cicavcov a vtákov súvisí s prúdením krvi, sťahovaním a rozťahovaním ciev

Čo mám poznať?

1. Aký význam majú telové tekutiny pre živočíchy?
2. Ako sa odlišuje obeh telových tekutín v otvorenej a zatvorenej obehovej sústave?
3. Vymenuj jednotlivé zložky krvi stavovcov a ich funkcie.
4. Ktoré cievy vedú krv do srdca a ktoré zo srdca?
5. Aký význam majú krvné vlásoknice?
6. V ktorej časti srdca cicavcov prúdi okysličená a v ktorej odkysličená krv?
7. Ako súvisí stála teplota tela stavovcov s obehom krvi v tele?

Skúmam a objavujem

1. Nakresli schému zatvorenej obehovej sústavy dážďovky a psa a navzájom ich porovnaj.
2. Nakresli schematicky a opíš krvný obeh cicavcov.
3. Zisti a vysvetli, prečo majú ryby zo stavovcov najjednoduchšiu obehovú sústavu.
4. Zisti, ako súvisí obehová sústava s tráviacou a dýchacou sústavou.
5. Zisti, prečo má krv červenú farbu.
6. Vysvetli, ako vplyva telesná aktivita živočicha na stavbu a funkcie obehovej sústavy.

Regulácia tela živočíchov



Obr. 78 Hormonálna regulácia umožňuje mravcom výmenu informácií



Obr. 79 Hormóny regulujú správanie jeleňa pri ruji

Regulačné – riadiace procesy – umožňujú fungovanie organizmu ako celku, udržiavanie vnútornej rovnováhy a reagovanie na podnety prostredia. Rozlišuje sa hormonálna a nervová regulácia.

Hormonálna regulácia

Hormonálna regulácia je proces, pri ktorom sa **chemickými látkami** prenášajú informácie ovplyvňujúce činnosť telesných orgánov.

Uskutočňuje sa prostredníctvom **hormónov** – biologicky účinných organických látok. Tieto regulujú najmä proces premeny látok, rast, vývin, rozmnožovanie.

Pri **bezstavovcoch** sa tvoria hormóny v nervových bunkách.

Hormóny napr. pri hmyze regulujú vývinové štádiá (zvliekanie pokožky, zakukľovanie), hormóny (feromóny) umožňujú pri rozmnožovaní vyhľadávanie samčiekov a samičiek, výmenu informácií medzi jedincami pri vyhľadávaní potravy, pri úniku a obrane (mravce, včely).

Pri **stavovcoch** sa tvoria hormóny v žľazách s vnútorným vylučovaním a prenášajú sa telovými tekutinami k bunkám cieľových orgánov. Regulujú napr. aj teplotu tela znížením alebo zvýšením intenzity premeny látok, majú vplyv na zimný spánok (sysel, jež, netopier).

Nervová regulácia

Nervová regulácia zabezpečuje premenu **podnetov** – **informácií** z prostredia na **signály**, ktoré vyvolávajú odpoveď organizmu.

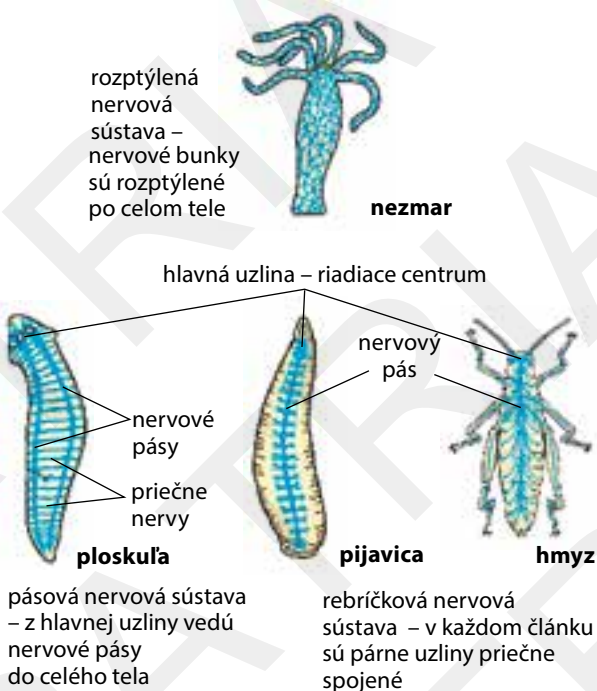
Súvisí s **dráždivosťou**, ktorú zabezpečujú procesy **nervovej sústavy**. Základom je schopnosť **nervových buniek** – neurónov – prijímať, viesť a spracovať informácie. Zväzky dlhých výbežkov buniek (vláken) tvoria nervy.

Príjem informácií z prostredia zabezpečujú citlivé bunky – **zmyslové receptory** špecializované na rôzne typy podnetov.

Pri **bezstavovcoch** prhlivcoch (nezmar) zabezpečujú nervovú reguláciu sieťovito pospájané bunky, ktoré tvoria **rozptýlenú nervovú sústavu**. Jej činnosť sa prejavuje reakciou celého tela na podnet.

Pri ďalších bezstavovcoch, napr. mäkkýšoch, sa niektoré neuróny spájajú a tvoria uzliny (gangliá), ktoré fungujú ako riadiace centrá. Je to **uzlinová nervová sústava**.

Podľa spôsobu prepojenia uzlín a usporiadania nervových vláken majú niektoré bezstavovce nervovú sústavu **pásovú** (ploskavce) alebo **rebríčkovú** (obruččavce, článkonožce).



Obr. 80 Nervová regulácia bezstavovcov odzrkadľuje stupeň dráždivosti v určitom type nervovej sústavy

Čo už viem?

1. Prečo sa hormonálna regulácia nazýva aj látková regulácia?
2. Ako regulujú hormóny činnosť tela človeka? Uveď príklady.
3. Aký význam má pre živočíchy dráždivosť?
4. Akú funkciu majú nervy?
5. Z ktorých častí je zložená ústredná nervová sústava?
6. Čo je reflexný oblúk?
7. Ako sa nazývajú reflexy získané počas života?
8. Ako sa prejavujú inštinkty? Uveď príklady.

Zaujímavosti

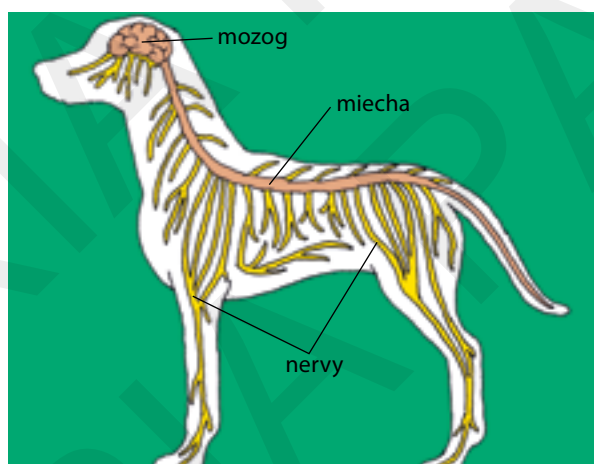
1. Kôrovce (rak) vylučujú hormóny, ktoré riadia zvliekanie pokožky a činnosť srdca. Hmyz vylučuje hormóny, ktoré riadia prechod z larválneho štádia do dospelosti jedinca a hormóny feromóny. Feromóny sú prchavé látky s typickým pachom, ktorý zachytávajú jedince aj na vzdialenosť 100 m.
2. Väčšinu žliaz s vnútorným vylučovaním pri stavovcoch riadia hormóny, ktoré vylučuje podmozgová žľaza (hypofýza).



Obr. 81 Slimák reaguje na vonkajší podnet – podráždenie – siahnutím sa do ulity



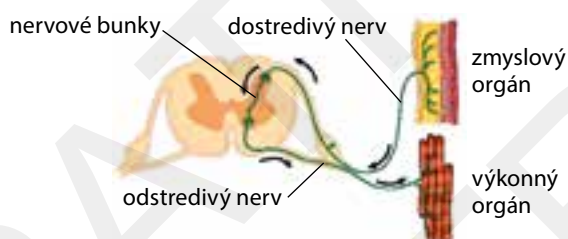
Obr. 82 Inštinktívne správanie hmyzu umožňuje nervová regulácia



Obr. 83 Nervová sústava stavovcov

Informácia z prostredia prebieha v podobe **nervového vzruchu** nervovými vláknami do **ústredia nervovej sústavy**, ktoré ho spracuje a vytvorí odpoveď pre **výkonné orgány** (svaly).

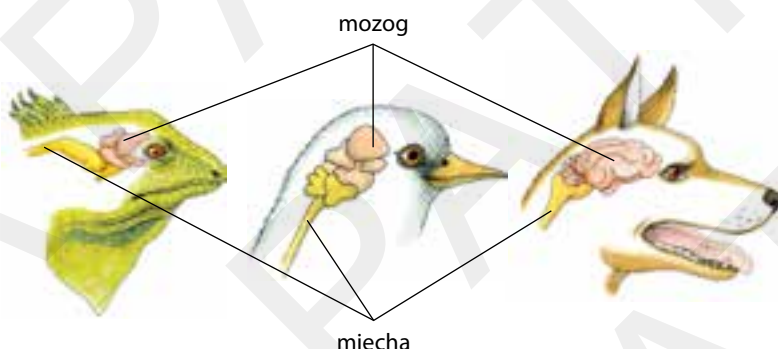
Odpoveď organizmu na podnet je **reflex** – základná jednotka nervovej regulácie. Pri stavovcoch sa rozlišujú dva typy reflexov.



Obr. 84 Dráha nervového vzruchu od receptora cez ústredie po výkonný orgán je reflexný oblúk

Stavovce majú **rúrkovú nervovú sústavu**. Jej základnou časťou je **miecha**, ktorá sa v prednej časti rozširuje na **mozog**. Mozog a miecha sú ústredné orgány nervovej sústavy, majú regulačnú – riadiacu funkciu.

V jednotlivých častiach mozgu sú **centrá** zodpovedajúce za činnosť vnútorných orgánov, životné prejavy a správanie živočíchov. **Nervy** spájajú ústredné orgány nervovej sústavy a všetky časti tela, zabezpečujú prenos informácií.



Obr. 85 V mozgu a mieche sú uložené centrá činností organizmu

Nepodmienené reflexy sú vrodené (dedičné). Zložité vrodené reflexy sa nazývajú **inštinkty**, napr. stavanie hniezda, liahnutie vtákov z vajec, tvorenie húfov rýb, starostlivosť o potomstvo.

Podmienené reflexy sa vytvárajú na základe skúsenosti počas života – **učeníím sa**. Pomáhajú živočíchom prispôbovať sa zložitým a meniacim sa podmienkam prostredia.

Na prežitie v prírode sa živočíchovia musia učiť. Mláďatá sa učia napodobňovaním rodičov. Príkladom podmienených reflexov sú napr. reakcie psa na povel pri výcviku, reakcie cirkusových a záprahových zvierat.

Čo mám poznať?

1. Aký význam má regulácia organizmu živočíchov?
2. Ako sa odlišuje hormonálna a nervová regulácia?
3. Ako súvisí hormonálna sústava s obehovou sústavou?
4. Ktoré typy nervovej sústavy majú bezstavovce?
5. Aký význam majú inštinkty?
6. Ako súvisí dráždivosť s nervovou reguláciou?
7. Aká je podstata prenosu informácií pri stavovcoch?
8. Ktoré reflexy sú pre živočíchov životne dôležité?
9. Aký význam majú podmienené reflexy?

Skúmam a objavujem

1. Zisti informácie o vplyve hormónov na niektoré druhy hmyzu. Prezentuj spolužiakom.
2. Porovnaj vplyv hormónov na životné prejavy cicavcov a človeka. Spracuj prehľadne v tabuľke spoločné a odlišné znaky.
3. Pozoruj výcvik psa, koňa alebo iného živočicha. Opíš, ako prebieha výcvik. Formuluj záver.
4. Porovnaj vrodené a získané formy správania vtákov a cicavcov.

Zmyslové vnímanie živočíchov

Počas vývoja živočíchov bola dráždivosť predpokladom vzniku zmyslového vnímania živočíchov.

Zmyslové vnímanie je príjem informácií z vonkajšieho a vnútorného prostredia zmyslovými bunkami – **receptormi**. Receptory sú základom funkcie zmyslových orgánov.

Tieto bunky citlivé na zmeny prostredia prijímajú informácie (podnety) a premieňajú ich na nervové podráždenie (vzruch). Podráždenie odovzdávajú **nervovej sústave**, ktorá ho spracuje a vyhodnotí. Po spracovaní podnetu sa v zmyslových centrách nervovej sústavy uskutoční **zmyslový vnem** (napr. vnímanie svetla, zvuku).

Zmyslové vnímanie a stavba zmyslových orgánov závisí od vývinového stupňa živočícha, životného prostredia a spôsobu života. Najjednoduchšími receptormi podráždenia (vnímania podnetu) sú voľné nervové zakončenia.

Základom zmyslového vnímania najmä pri stavovcoch je:

- receptor (citlivá bunka),
- dostredivá nervová dráha, ktorá spája receptor s centrom v mozgu alebo v mieche,
- zmyslové centrum v mozgu alebo v mieche, kde dochádza k spracovaniu podnetu a vytvoreniu odpovede.

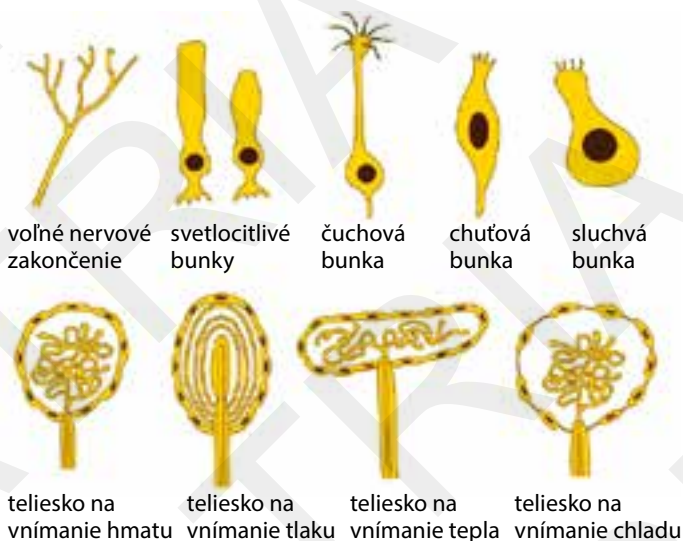
Živočích **vnímajú plynné látky** v ovzduší a vo vode čuchom. **Čuch** slúži na orientáciu, vyhľadávanie potravy, partnera na rozmnožovanie, zistenie nebezpečenstva.

Čuchové receptory majú **bezstavovce** v prednej časti tela, hmyz ich má najčastejšie na tykadlách a čuch využíva aj na medzidruhovú komunikáciu.

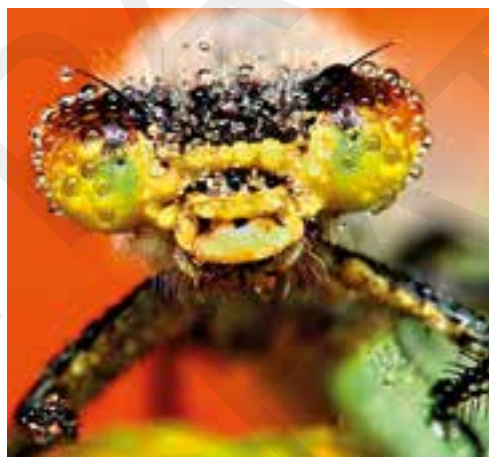
Kyselina mravčia vyvoláva medzi mravcami poplachovú reakciu, samce motýľov vnímajú pachové výlučky samíc – feromóny – aj na vzdialenosť desiatok kilometrov.



Obr. 86
Stavovce – cicavce
vnímajú pachy
nosom, chuť
v ústnej dutine,
dotyk fúzami
a kožou



Obr. 87 Zmyslové receptory sú špecializované na prijímanie rôznych podnetov



Obr. 88
Hmyz vníma
pachy
tykadlami
a chuť
chĺpkami
okolo ústneho
otvoru

Stavovce vnímajú pachy čuchovou sliznicou na začiatku dýchacej sústavy. Veľmi dobrý čuch majú psy, kone a svine.

Na **vnímanie tekutých látok** vo vode alebo slinách slúži chuť. **Chuť** je dôležitá pri výbere potravy, vylučovaní tráviacich štiav a ochrane pred škodlivými látkami.

Chuťové receptory majú **bezstavovce** na chĺpkoch okolo ústneho otvoru, v ústach, niektoré na končatinách, **stavovce** v ústnej dutine, na jazyku a v hltane.

Cicavce rozlišujú slanú, sladkú, horkú a kyslú chuť.

Čo už viem?

1. Aký význam má zrak, sluch, čuch, chuť a hmat pre živočíchov?
2. Ako reaguje na podráždenie nezmar a slimák?
3. Ako sa líši oko včely a slimáka?
4. Kde sú uložené v tele stavovcov receptory tlaku, tepla, chladu a bolesti?
5. Kde majú uložený zrkový, sluchový, čuchový, chuťový a hmatový orgán stavovce?
6. Aký význam má bočná čiara pre ryby?
7. Ktoré stavovce majú najlepšie vyvinutý čuch?

Zaujímavosti

1. Ultrazvuk je mechanické vlnenie, ktorého frekvencia je vyššia ako frekvencia zvuku. Pre človeka je pod hranicou počuteľnosti, nočné motýle, netopiere, delfíny ho vedia vytvárať aj využívať.
2. Echolokácia je orientácia v priestore pomocou vysielania a spätného príjmu ultrazvuku, známa je najmä pri netopieroch.
3. V živočíšnej ríši má najlepšie vyvinutý čuch žralok. Cíti korisť na pol kilometra. Výborný čuch má aj medveď, pes, krt, potkan a mora (nočný motýľ).



Obr. 89 Mäsožravec – mačka má výborný sluch aj zrak

Vnímanie dotyku, tlaku, ťahu, tvrdosti, chvenia zabezpečuje živočíchom **hmat**. Slúži na orientáciu v priestore, ochranu a komunikáciu.

Bezstavovce majú hmatové telieska na tykadlách, v koži (ulitníky) a v chlpkoch na tele (hmyz).

Stavovce majú hmat v hmatových pierkach pri zobáku (vtáky), v okolí nozdier a pyskov, v hmatových chlpmoch – fúzoch a v koži (cicavce).

Vnímanie bolesti chráni organizmus pred poškodením. Zabezpečujú to voľné nervové zakončenia, napr. v koži, svaloch, v stene ciev.

Vodné živočíchové vnímajú prúdenie vody, tlak vody zmyslovými bunkami v koži, ktoré majú napr. larvy obojživelníkov a ryby v bočnej čiare.

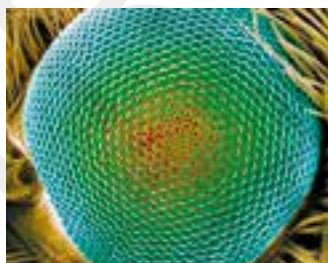
Bezstavovce vnímajú polohu tela orgánom na povrchu tela, najčastejšie v hlavovej časti (napr. na tykadlách). Stavovce vnímajú polohu tela a pohyby hlavy (vtáky, cicavce) orgánom vo vnútornom uchu (rovnovážny orgán).

Živočíchové **vnímajú zvukové vlny** vo vzduchu alebo vode sluchom. **Sluch** využívajú na orientáciu v priestore, ochranu a komunikáciu (najmä vtáky a cicavce).

Bezstavovce (hmyz) majú sluchové orgány na hrudi, na bočnej strane bruška alebo na končatinách (kobylika). **Stavovce** vnímajú zvuk sluchovým orgánom – uchom (vonkajšie, stredné, vnútorné ucho).

Ryby a larvy obojživelníkov zachytávajú zvukové signály bočnou čiarou. Ostatné stavovce prijímajú a prenášajú zvukové vlny vonkajším uchom (plazy, vtáky, cicavce), stredné ucho majú vyvinuté dospelé obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce, vnútorné ucho majú všetky stavovce.

Najlepšie vyvinutý sluch majú netopiere a veľryby – vydávajú a vnímajú ultrazvukové signály, ktoré využívajú ako navigačné zariadenie. Dobrý sluch majú cicavce – mäsožravce.



Obr. 90 Zložené oko hmyzu

Vnímanie svetla je potrebné na orientáciu v priestore, ochranu pred nebezpečenstvom a komunikáciu. Obrazové videnie umožňuje **zrak**.

Bezstavovce – obrúčkavce (dážďovka) vnímajú zmenu intenzity svetla svetlocitlivými bunkami rozptýlenými po celom tele. Mäkkýše – ulitníky majú pohárikovité oko. Člankonožce – hmyz majú zložené oko z jednoduchých očí, ktoré vytvárajú mozaikový obraz svetlejších a tmavších škvŕn.

Stavovce majú komorové oko, ktoré umožňuje farebné videnie. Nočným stavovcom umožňujú videnie za šera prevládajúce zmyslové bunky pre čiernobiely videnie, denným stavovcom umožňujú farebné videnie počas dňa prevládajúce zmyslové bunky pre farebné videnie.

Najdokonalejší zrak majú vtáky – dravce a cicavce – mäsožravce.



Obr. 91 Hmyz vidí mozaikový a neostrý obraz

Vnímanie zmeny teploty – teplotný rozdiel medzi teplotou tela a prostredia má význam pre ochranu tela. Bezstavovce majú chlpy so zmyslovými bunkami často na tykadlách a ústnom otvore, stavovce ich majú rozptýlené v koži po celom povrchu tela. Plazy napr. vnímajú živočíchové so stálou teplotou tela receptormi na hlave.

Čo mám poznať?

1. Ako súvisí zmyslové vnímanie s nervovou sústavou?
2. Ktorý podnet zachytávajú zrakové, sluchové a čuchové receptory?
3. Ako vnímajú plynné a tekuté látky, dotyky, zvuky a svetlo bezstavovce? Uveď príklady.
4. Aký význam majú zmyslové receptory pre bezstavovce?
5. Ako vnímajú plynné a tekuté látky, dotyky, zvuky a svetlo stavovce? Uveď príklad.
6. Ktoré cicavce majú prispôsobené zmyslové orgány na lov koristi?

Skúmam a objavujem

1. Porovnaj zmyslové vnímanie mačky a človeka.
2. Bádaj z rôznych zdrojov, ako používajú zrak – orol, sova, mačka, krt, kapor.
3. Zisti, ako súvisí vývoj zmyslových orgánov so životným prostredím a spôsobom života živočíchov.
4. Bádaj a skúmaj sluchom zvukové prejavy svojho psa alebo mačky. Posúď a urč, ku ktorým životným prejavom patria. Uveď (formuluj) záver.

Pohyb živočíchov



Obr. 92 Pohybom sa živočichy premiestňujú v priestore

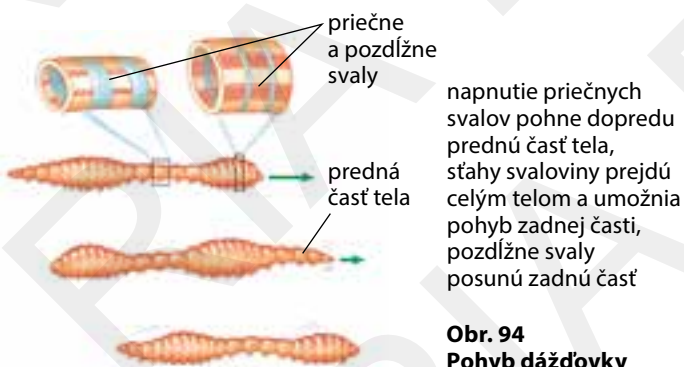
Pohyb živočíchov je životný prejav, ktorým reagujú na podnety z vonkajšieho a vnútorného prostredia.

Prejavuje sa premiestňovaním **celého tela** a pohybom **častí tela** (tykadlá, chvost, oči, ušnice a pod.) v suchozemskom, vodnom a vzdušnom priestore a pohybom **vnútorných orgánov** (napr. srdca, pľúc, čriev, bránice, ciev).

Pohybom celého tela alebo jeho častí si živočichy **zabezpečujú vhodné životné podmienky**, napr. získavajú potravu alebo partnera na rozmnožovanie, zabezpečujú si úkryt, unikajú pred nebezpečenstvom. Príčinou pohybu sú aj podnety vlastného organizmu (hlad, smäd, chlad, teplo, lov, obrana).



Obr. 93 Pohybové orgány (brvy, panôžky) jednobunkovcov



Obr. 94 Pohyb dážďovky

Článkonožce majú rozličné formy pohybu, napr. kráčať (chrobáky) alebo skáčať (kobylka) po podklade, lietajú vo vzduchu (motýle, osy), plávajú vo vode (potápnik, rak), pohybujú sa na hladine vody (vodomerka), v kôre a pôde (larvy hmyzu).

Pohyblivo spojené časti vonkajšej kostry a skupiny **priečne pruhovalých svalov** umožňujú pohyb končatín po podklade a lietanie.

Článkonožce majú rozličný počet končatín, napr. stonôžky a mnohonôžky veľký počet, hmyz tri páry, pavúky štyri páry. Väčšina druhov hmyzu má dva páry krídel na druhom a treťom hrudnom článku.

Čo už viem?

1. Ako sa nazýva orgán pohybu slimáka?
2. Ktoré plutvy rýb sú párové a ktoré nepárové?
3. Ako sa pohybujú vo vode žubrienky obojživelníkov?
4. Ako sa pohybujú obojživelníky na súši?
5. Ako sa prispôbili vtáky stavbou tela lietanu?
6. Ktoré vtáky majú plávacie blany medzi prstami?
7. Ktoré svaly stavovcov umožňujú pohyb kostry?

Rozvoj pohybovej aktivity živočíchov závisí od vývoja regulačných sústav (nervovej, hormonálnej) a zmyslového vnímania.

Pasívny pohyb živočíchov, napr. unášanie vodou, vzduchom, prenášanie inými živočíchmi spôsobujú fyzikálne faktory (vzdušné a vodné prúdy, pohyb krvi pri parazitoch). Aktívny pohyb umožňujú pohybové orgány – orgány jednobunkových živočíchov a svaly mnohobunkových živočíchov.

Živočíchom sa vyvinuli rôzne spôsoby a orgány pohybu.

Jednobunkové živočichy (prvky) sa pohybujú kmitaním jedného alebo viacerých **bičikov** (červenoočko), vírením a vlnením **brv** (črevička) alebo výbežkami cytoplazmy – **panôžkami** (meňavka).

Pohyb **mnohobunkových** živočíchov umožňujú **svalové bunky**, ktoré sú schopné stiahnuť sa a natiahnuť.

Prhlivce (nezmar) sa pomocou svalových buniek jednoducho pohybujú po podklade. **Mäkkýše** sa pohybujú **svalnatou nohou**, pohyb po suchom a drsnom podklade uľahčuje **sliz**, ktorý sa vylučuje pokožkou.

Pohyb **obrúčkavcov** v pôde (dážďovka) umožňuje podkožný svalový vak z priečných a pozdĺžnych svalov, zväzočky štetiniek na spodnej strane tela a sliz vylučovaný pokožkou.



pavúkovce – pavúk



kôrovce – rak



hmyz – lienka



hmyz – potápnik

Obr. 95 Pohyb článkonožcov má rozličné formy

pohyb, brvy, bičiky, panožky, podkožný svalový vak, priečne pruhované svaly, vonkajšia kostra, vnútorná kostra, plutvy, končatiny



Obr. 96 Pohyb ryby (šfuka) – plávanie



Obr. 97 Pohyb obojživelníka (skokan) – skákanie

Plazy sa väčšinou pohybujú na súši **kráčaním** na krátkych **končatinách** uložených **po bokoch** tela (jaštery). Plazy, ktoré nemajú končatiny, sa **plazia** (slepúch, hady). Pri pohybe si pomáhajú dlhým chvostom.

Vtáky sa prispôbili **lietaniu** stavbou tela a **aerodynamickým** tvarom. Koža je pokrytá **perím**, **kostra** je veľmi **ľahká** (dlhé kosti sú duté), predné končatiny sa premenili na **krídla**.



Obr. 98 Pohyb plaza (jašterica) – kráčanie



Obr. 99 Pohyb vtáka (sokol) – lietanie



skákanie – zajac



behanie – srnec



plávanie – vydra



lietanie – netopier

Obr. 100 Pohyb cicavcov

Kostrové svaly, ktoré pohybujú krídlami, sa upínajú na **hrebeň hrudnej** (prsnej) **kosti**. Aj vnútorné orgány sa prispôbili lietaniu – pľúca s pľúcnyimi vakmi nadľahčujú telo a umožňujú oxyšľachovanie krvi počas letu.

Cicavce majú končatiny umiestnené **pod telom**, čo im umožňuje rýchlejší pohyb ako plazom.

Kostra končatín je prispôbená pohybu v rôznom prostredí – **behanie a skákanie** (na súši), **plávanie** (vo vode), **lietanie** (vo vzduchu).

Pohyb umožňujú kostrové svaly, ktoré sa na kosť upínajú šľachou. Svaly sú prekrvené a ich činnosť riadi ústredná nervová sústava.

Čo mám poznať?

1. Aký význam má pohyb pre živočíchy?
2. Ako je dážďovka prispôbená pohybu v pôde?
3. Ktoré orgány pohybu má lietajúci hmyz?
4. Ako sú ryby prispôbené pohybu vo vode?
5. Prečo majú žaby zadné nohy dlhé a mohutné?
6. Aký význam má hrebeň hrudnej (prsnej) kosti pri vtáčkoch?
7. Ako sú prispôbené predné končatiny vtákov na lietanie?
8. Ktoré cicavce dobre behajú, plávajú, skáču a lietajú?

Skúmam a objavujem

1. Pozoruj reakciu slimáka na dotyk na rôznych častiach tela a pohyb po hladkej a drsnej ploche. Porovnaj spôsob pohybu slimáka a dážďovky.
2. Vysvetli na príkladoch, ako súvisia rôzne spôsoby pohybu hmyzu s ich životným prostredím.
3. Porovnaj pohyb žaby vo vode a na súši.
4. Naplánuj pozorovanie zrakom, nájdi súvislosti medzi základnými znakmi pohybovej sústavy a spôsobom pohybu vybraných živočíchov. Uveď (formuluj) záver.
5. Zisti, ktoré vtáky nelietajú a prečo.

Rozmnožovanie a vývin živočíchov



Obr. 101 Zachovanie druhov živočíchov umožňuje rozmnožovanie

Pohlavné rozmnožovanie zabezpečuje prenos znakov a vlastností z oboch rodičov na potomkov. Tvoria sa pri ňom pohlavné bunky – samčie – **spermie** a samičie – **vajíčka** – v pohlavných orgánoch. Ich hlavnou funkciou je odovzdať potomkom genetické informácie.

Spájaním **pohlavných buniek** sa kombinujú genetické informácie od oboch rodičovských jedincov.

Spôsoby rozmnožovania sú rozličné, napr. pri niektorých článkonožcoch (hmyz) sa vyskytuje rozmnožovanie, pri ktorom sa vyvíja zárodok vo vajíčku bez oplodnenia (napr. vošky).



Obr. 104 Obojpohlavný slimák – vzájomná výmena spermií

Rozmnožovanie zabezpečuje zachovanie druhov organizmov a odovzdávanie znakov a vlastností z rodičov na potomkov. Je jedným z charakteristických prejavov živých organizmov.

Pri **nepohlavnom rozmnožovaní** sa vyvíjajú potomkovia z telových buniek rodičovského jedinca. Nepohlavne sa rozmnožujú najjednoduchšie organizmy (napr. prvoky delením, nezmar pučaním).

Pri vyšších živočíchoch sa spôsob nepohlavného rozmnožovania čiastočne zachoval v podobe regenerácie poškodených tkanív a orgánov. Nefunkčné alebo chýbajúce bunky sa nahradia delením existujúcich buniek (regenerácia kože).



črievička – delenie

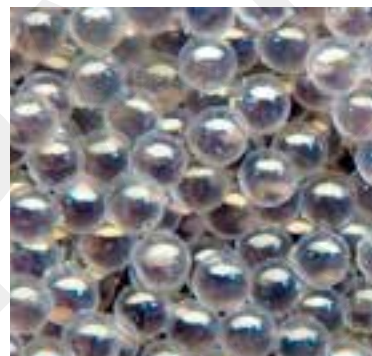


nezmar – pučanie

Obr. 102 Nepohlavné rozmnožovanie živočíchov



spermie



vajíčka

Obr. 103 Pohlavné bunky živočíchov

V živočíšnej ríši sa vyvinuli rozličné spôsoby pohlavného rozmnožovania.

Ak sa pohlavné bunky – spermie a vajíčka – vyvíjajú v tele toho istého jedinca, ide o **obojpohlavnosť** (hermafroditizmus). Takéto jedince si navzájom vymieňajú spermie (slimák, dážďovka). Spermie a vajíčka dozrievajú v jedincovi v rozdielnom období, aby nedošlo k samooplodneniu.

Čo už viem?

1. Ako sa nepohlavne a pohlavne rozmnožujú rastliny?
2. Aký význam majú púčiky nezmaru pri nepohlavnom rozmnožovaní?
3. Ako prebieha vývin pásomnice a hlísty?
4. Kde sa tvoria pohlavné bunky slimáka a dážďovky?
5. Aký vývin má rak a pavúk?
6. Ktoré pohlavné orgány majú stavovce?
7. Aký význam majú semenníky a vaječníky stavovcov?

Zaujímavosti

1. Slimák kladie vajíčka do jamky v pôde, vajíčka dážďovky sa vyvíjajú v hlienovitom kokóne, vajíčka pavúkov v kokóne z hustej pavučiny, samica raka pridrža vajíčka nožičkami na brušku.
2. Niektoré druhy hmyzu kladú vajíčka pod kôru stromov (lykožrút, roháč), do pôdy (chrúst), pod listy (pásavka), do lariev iného hmyzu (lumok), do odumretých živočíchov (hrobárik), do hnoja, odpadkov, kompostu (mucha), do bunky plástov (včely), na hladinu vody (komár), do vody (vodné mäkkýše, vodný hmyz).

Pri väčšine živočíchov sú rozdiely medzi pohlaviami – pohlavná dvojtvarosť (hmyz, vtáky, cicavce). Samčie a samičie pohlavné bunky sa tvoria v odlišných samčích a samičích pohlavných orgánoch (v samčom a samičom jedincovi).

Pohlavná dvojtvarosť samcov a samíc sa prejavuje aj odlišnými telesnými znakmi, napr. veľkosťou a farbou tela, sfarbením, parohami, hrebeňom (samec a samica roháča pri hmyze, kohút a sliepka pri vtákoch a pod.).

Pri **oplodnení** vnikne spermia do vnútra vajíčka – samčia a samičia pohlavná bunka spolu splynú – vajíčko sa oplodní spermiou.

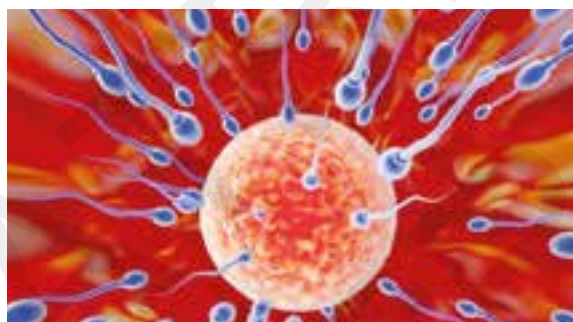
Vývin mnohobunkového živočicha začína oplodnením vajíčka a končí smrťou živočicha.

Pri živočichochoch sa rozlišuje vonkajšie a vnútorné oplodnenie.

Vonkajšie oplodnenie prebieha **mimo tela**. Samčie a samičie pohlavné bunky sa uvoľňujú do vodného prostredia a splynú mimo rodičovského organizmu. Vyskytuje sa pri vodných živočichochoch (väčšina bezstavovcov, ryby, obojživelníky).



Obr. 105 Pohlavná dvojtvarosť bažanta



Obr. 106 Len jedna spermia oplodní vajíčko



Obr. 107 Vonkajšie oplodnenie žiab – samec pridrža samicu zhrubnutými prstami predných nôh a vytláča z nej vajíčka, na ktoré vypúšťa spermie



Obr. 108 Vonkajšie oplodnenie rýb – neresenie, samica kladie vajíčka – ikry a samec na ne vypúšťa spermie – mlieč

Vnútorné oplodnenie nastáva v **pohlavných orgánoch samice** a predchádza mu párenie.

Pri **párení** sa spoja samčie a samičie pohlavné orgány, to umožňuje prenesenie spermií samca do pohlavných orgánov samice. Je typické pre väčšinu suchozemských živočíchov (člankonožce – hmyz, plazy, vtáky, cicavce).



súboj samcov roháča



párenie cicavcov – medveďov



párenie hmyzu – motýľov



párenie vtákov



ručanie jeleňa pri ruji

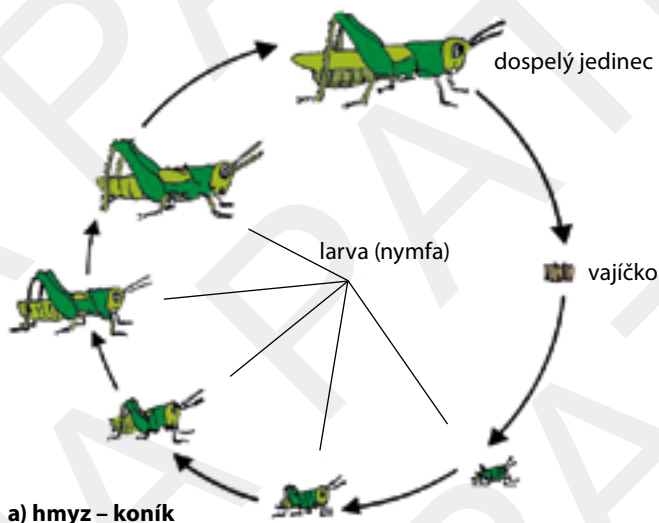
Obr. 110 Rozmnožovacie správanie

Obr. 109 Párenie zabezpečuje vnútorné oplodnenie

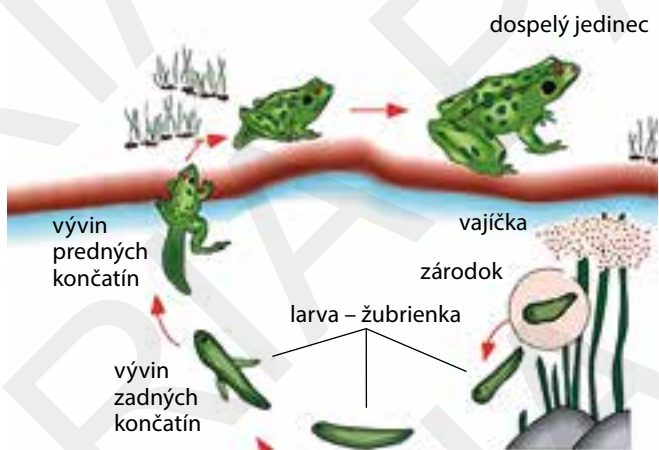
K páreniu živočíchov dochádza len v určitom období, zabezpečujú sa tým vhodné podmienky na život mláďat po vyliahnutí alebo narodení.

Párenie mnohých druhov sprevádza špecifické správanie (napr. pri stavovcoch, migrácia húfov rýb, tokanie, stávanie hniezd, svadobné tance vtákov, ruja – súboje samcov cicavcov a pod.).

oplodnenie,
vonkajšie
oplodnenie,
vnútorné
oplodnenie,
párenie,
nepriamy vývin,
neúplná premena,
úplná premena,
priamy vývin



a) hmyz – koník



b) obojživelníky – žaba

Obr. 111 Nepriamy vývin s neúplnou premenou



Obr. 112 Priamy vývin – slimák – mladé jedince

Zaujímavosti

1. Výživnou a stavebnou hmotou pre vyvíjajúci sa zárodok je žltok so živinami. Vajíčka, v ktorých sa zárodok vyvíja mimo tela živočích, majú veľa žltka (bezstavovce, stavovce – ryby, obojživelníky, plazy, vtáky). Vajíčka vyvíjajúce sa v tele samice majú menej žltka (cicavce).
2. Veľké množstvo vajíčok majú živočích, ktoré sa o ne a potomstvo nestarajú a majú veľa predátorov (hmyz, ryby, obojživelníky). Malé množstvo vajíčok majú živočích, ktoré ich chránia a starajú sa o mláďatá. To umožňuje prežitie aj malého počtu mladých jedincov (vtáky, cicavce).

Po oplodnení vzniká **zárodok** a začína sa **vývin** nového jedinca.

Vývin jedinca v zárodočnej etape prebieha vo **vajíčku**, ktoré poskytuje zárodok (plodu) výživu a ochranu.

Vývin nového jedinca má zárodočnú etapu a pozárodočnú etapu. V zárodočnej etape prebiehajú zmeny vo vajíčku, vyvíja sa zárodok a neskôr plod. Pozárodočný vývin nastáva po vyliahnutí alebo narodení živočích.

Množstvo vajíčok závisí od prostredia a pravdepodobnosti prežitia zárodokov, plodov a mladých jedincov. Vajíčka bezstavovcov, vajcia niektorých stavovcov a mladé jedince sú zdrojom potravy mnohých živočíchov.

Vývin nových jedincov živočíchov je nepriamy alebo priamy.

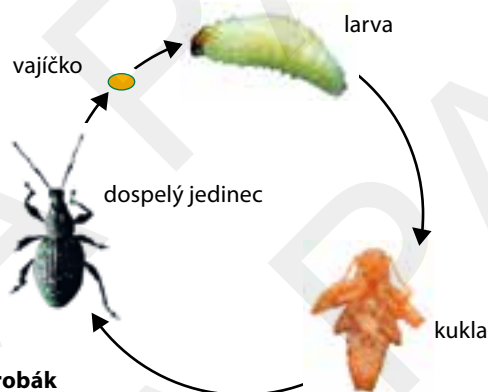
Nepriamy vývin prebieha v dvoch formách a kratší čas ako priamy.

Pri nepriamom vývine s **neúplnou premenou** sa z vajíčka liahne prechodné štádium – **larva**.

Larva sa premenou zdokonaľuje a postupne sa mení na dospelého jedinca (napr. hmyz, obojživelníky).

Pri nepriamom vývine s **úplnou premenou** sa larva mení na ďalšie štádium – **kuklu** (napr. hmyz – chrobáky, motýle).

V kukle sa postupne vyvíja dospelý jedinec.



hmyz – chrobák

Obr. 113 Nepriamy vývin s úplnou premenou

Priamy vývin trvá dlhšie ako nepriamy a prebieha bez prechodných štádií. Vyvíjajúci sa zárodok vo vajíčku sa postupne podobá na dospelého jedinca, len je menší a nemá úplne vyvinuté pohlavné orgány (napr. slimák, rak, pavúk, väčšina stavovcov).



Obr. 114
Zárodok vtáka
čerpá živiny
krvnými cievami
zo žltka

Oplodnené vajíčka živočíchov majú rozličné obaly v závislosti od prostredia, spôsobu života a vývojového stupňa. Vajíčka väčšiny **bezstavovcov** majú na povrchu mäkké bielkovinové obaly (dážďovka, slimák, hmyz). Vajíčka **stavovcov** majú zložitejšie obaly (rôsolovité, kožovité, vápenatú škrupinu).



Obr. 115 Vajíčka obojživelníkov – žaby sú v rôsolovitom obale



Obr. 116 Vajcia plazov – jašterice sú v kožovitom obale



Obr. 117 Vajcia vtákov – majú vápenatú škrupinu s papierovou blanou

Rodičovská **starostlivosť o potomkov** – inštinktívne správanie (kladenie, vysekanie vajec, výživa a výchova mláďat po vyliahnutí, narodení pri niektorých stavovcoch) má rozličné prejavy.

Väčšina bezstavovcov a stavovcov – ryby, obojživelníky, plazy – sa nestarajú o mláďatá. Mladé jedince si hneď po vyliahnutí samé obstarávajú potravu a úkryty.

Rodičovskú starostlivosť prejavujú **niektoré bezstavovce**, napr. kŕmia larvy ulovenou korisťou (osy) alebo inou potravou (mravce, včely). O mláďatá sa stará väčšina druhov vtákov a cicavce.



Obr. 118 Kŕmivý vták – červienka



Obr. 119 Nekŕmivý vták – hus

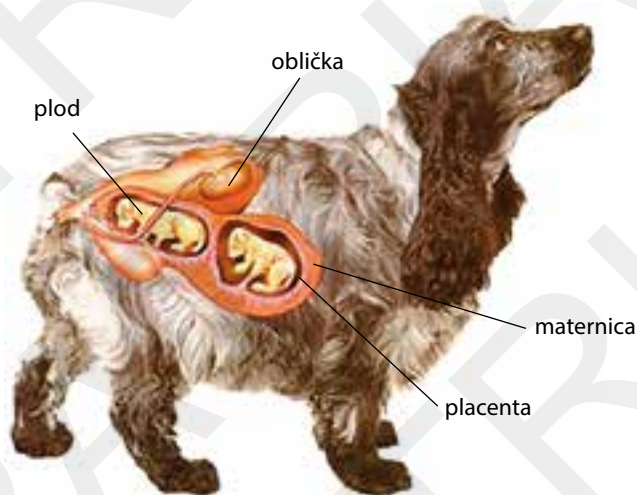
Väčšina vtákov kladie vajcia do hniezd. Mláďatá niektorých druhov vtákov sa liahnu neoperené a vyžadujú kŕmenie (spevavce, dravce). Tieto druhy sa nazývajú **kŕmivé vtáky**.

Ak sú mláďatá operené a potravu si nájdu krátko po vyliahnutí samy (zúbkozobce, kury), nazývajú sa **nekŕmivé vtáky**.

Samica **cicavcov** je po párení a oplodnení vajíčka gravidná. V **maternici** vznikne **zárodok**.

Zárodok sa postupne vyvíja na **plod**. Dostáva výživu od matky prostredníctvom **placenty**, ktorá zabezpečuje príjem živín, dýchanie a vylučovanie plodu.

Po narodení mláďa závisí od matky. Živí sa materským mliekom, ktoré sa tvorí v tele samice v **mliečných žľazách**.



Obr. 123 Vývin plodu cicavca – psa v maternici samice

Čo mám poznať?

1. Kedy nastáva oplodnenie vajíčka?
2. Ako sa odlišuje nepohlavné a pohlavné rozmnožovanie živočíchov?
3. Ktorý živočích je obojpohlavný? Uveď príklad.
4. Ako sa živočích vyvíja priamo a nepriamo?
5. Aký je rozdiel medzi vonkajším a vnútorným oplodnením pri stavovcoch?
6. Porovnaj spôsob výživy kŕmivých a nekŕmivých vtákov.
7. Ako sa vyvíja zárodok cicavca a ako sa vyživujú mláďatá cicavcov?

Skúmam a objavujem

1. Schematicky znázorni priamy vývin a obidva typy nepriameho vývinu. Porovnaj ich spoločné a odlišné znaky. Uveď záver.
2. Ako súvisí stupeň vývoja, životné prostredie a spôsob života s obalmi vajíčok bezstavovcov a vajec stavovcov? Zdôvodni.
3. Zisti, či je možné, aby sa živočích vyvinul z neoplodneného vajíčka.
4. Slepúch a jašterica živorodá liahnu živé mláďatá. Ako je to možné? Zisti informácie a prezentuj spolužiakom.

Dážďovka, ako ju nepoznáme

Na každom článku tela má dážďovka štyri páry štetín. Pri pohybe články postupne ťahuje a sťahuje. Na prichytenie k podkladu a natiahnutie článkov používa štetiny.

Zmyslové bunky – receptory citlivé na svetlo, hmat, tlak, teplo, chlad a vlhkosť má v pokožke po celom tele. Väčší počet receptorov má v prednej časti tela, ktorou sa dostáva viac do kontaktu s rozličnými podnetmi.

Svetlo vníma svetlocitlivými receptormi nerovnomerne rozloženými v pokožke, viac ich má v prednej časti tela. Je citlivá na svetlo, vyhľadáva tmavé miesta, pohybuje sa vždy smerom od zdroja svetla.

Hmatové receptory citlivo zachytávajú zmeny tlaku, ťahu, tvrdosti a chvenia pri mechanickom podráždení pri pohybe v pôde. Činnosť priečnych a pozdĺžnych svalov v každom článku umožňuje aktívny pohyb. Pri podráždení prednej časti tela lezie dozadu, lebo pohyby svalov smerujú dozadu dopredu. Pri podráždení strednej časti tela sa predná časť napína dopredu a zadná dozadu. Pri podráždení zadnej časti lezie dopredu, lebo pohyby svalov smerujú odzadu dozadu. Predná, stredná a zadná časť tela reaguje na podráždenie rovnako rýchlo.

V prednej časti tela, ktorá sa častejšie dostáva do kontaktu s chemickými látkami, má viac receptorov citlivých na chemické podráždenie ako v zadnej časti. Predná časť tela reaguje na chemické podráždenie rýchlejšie ako ostatné časti tela.

V pokožke má receptory citlivé na množstvo vody v prostredí. V suchom prostredí krúživými pohybmi prednej časti tela vyhľadáva vlhké prostredie, ku ktorému sa pohybuje.



Obr. 121 Dážďovka



Obr. 122 Schéma posuvného puzdra na sklenej trubičke (skúmavke) na pozorovanie reakcie dážďovky na svetelné podnety



Obr. 123 Dážďovka na povrchu pôdy sa pohybuje smerom do tmavého a vlhkého prostredia v pôde

1. Pohyb a dráždivosť dážďovky pri podnetoch vonkajšieho prostredia

Potreby: živá dážďovka, lupa, pinzeta, sklená trubička (skúmavka), tmavý papier, lepidlo, filtračný papier (kuchynská papierová utierka), špáradlo (sklená tyčinka).

Poznámka:

Opatrne vyber dážďovku z pôdy (použi lopatku), jemne ju opláchni a daj do zaváraninového pohára s trochou pôdy. Po skončení pozorovania ju vlož do zaváraninového pohára a vypusti do prírody.

S dážďovkou zaobchádzaj opatrne, je to citlivý živočích.

Pracovný postup:

1. Prečítaj si pozorne text na farebnej ploche **Dážďovka, ako ju nepoznáme**.
2. Polož pinzetou dážďovku opatrne na suchý filtračný papier. Pozoruj voľným okom a lupou tvar tela a spôsob pohybu. Zisti, kde má prednú a zadnú časť a porovnaj s obr. 124. Nakresli dážďovku a označ prednú a zadnú časť tela.
3. Nechaj dážďovku pohybovať sa po papieri, prilož ucho k papieru a pozorne počúvaj.
4. Omotaj čierny papier okolo tretiny sklenej trubičky a zlepi ho tak, aby sa vytvorilo posuvné puzdro.
5. Vlož opatrne dážďovku prednou časťou do zatemnenej časti sklenej trubičky a zľahka uzavri vatou. Po 5 min posuň puzdro tak, aby sa odkryla predná časť tela. Po ďalších 5 min puzdro opäť posuň a odkry zadnú časť tela. Pozoruj, ktorou časťou tela a ktorým smerom sa dážďovka pohybuje. Spôsob pohybu porovnaj s obr. 97.
6. Polož dážďovku na vlhký filtračný papier a nechaj ju voľne sa pohybovať. Dotýkaj sa postupne jemne špáradlom prednej, strednej a zadnej časti tela. Pozoruj rýchlosť a smer pohybu týchto častí tela dážďovky.
7. Priblíž sklenú tyčinku (špáradlo) namočenú do octu k prednej časti tela. Pozoruj reakciu dážďovky.
8. Navlhči niektoré časti filtračného papiera tak, aby sa striedali suché a vlhké miesta. Polož dážďovku na takto upravený filtračný papier a pozoruj jej správanie.

Záver:

1. Ako sa odlišuje predná a zadná časť tela dážďovky?
2. Aký zvuk a prečo bolo počuť pri pohybe dážďovky po papieri?
3. Ktorým smerom sa pohybovala dážďovka v svetlej a zatemnenej časti sklenej trubičky?
4. Opíš a zdôvodni rýchlosť a smer pohybu dážďovky pri zmene svetelných podmienok prednej a zadnej časti tela.
5. Ako sa dážďovka pohybovala pri mechanickom podráždení prednej, strednej a zadnej časti tela?
6. Opíš a zdôvodni, ako sa pohybovala dážďovka na podklade so suchými a vlhkými miestami.
7. Ktorá sústava orgánov súvisí s reakciami dážďovky na pozorované podnety?
8. Čo ťa na pozorovaní najviac zaujalo?

Bežce, plavce, letce a skokany

Slimák záhradný sa pohybuje rýchlosťou asi 0,7 m/h. Niektoré austrálske **vážky** letia rýchlosťou 98 km/h. **Ovad** vie prenasledovať samičku rýchlosťou 145 km/h. Najrýchlejšie 30 cm/s z hmyzu behá **šváb**. Motýľ **lišaj** letí rýchlosťou 54 km/h. **Blcha** využíva pri skoku silné nohy a aerodynamický tvar tela, umožňuje jej to skok dlhý 30 cm, stokrát väčší než je jej dĺžka tela.

Žralok modrý môže vďaka povrchu a tvaru tela dosiahnuť rýchlosť 69 km/h. **Tuniak modroplutvý** vie vyvinúť rýchlosť podobnú žralokovi 70 km/h. Najrýchlejšou rybou je **plachetník obyčajný**, „trieli“ vodami rýchlejšie ako gepard po súši, namerali mu rýchlosť 109 km/h. Najpomalšou rybou je **morský koník**, ktorý za hodinu prepláva 16 m, oproti nemu je kráčajúci človek 400-krát rýchlejší.

Had **mamba čierna** je najrýchlejší had, na krátkych tratiach dosahuje rýchlosť 25 km/h. Najrýchlejším plavcom z hadov je **mornár dvojfarebný**. Pláva rýchlosťou 1 m/s, môže sa potápať do hĺbky 100 m a vydrží pod vodou 5 hodín. Jašter **bazilišok** dokáže na zadných nohách utekať rýchlosťou 12 km/h po vodnej hladine bez toho, aby sa potopil, vďaka kožným lemom na prstoch chodidiel. Suchozemská **korytnačka** nie je najpomalší tvor, lebo svojou rýchlosťou 4,5 m/h viac ako dvojnásobne prevyšuje rýchlosť leňochoda.

Sokol sťahovavý pri lete strmhlav dole dosahuje rýchlosť 250 až 349 km/h. Je to takmer dvojnásobok toho, čo je povolené autám na diaľnici. Pri vodorovnom lete je jeho rýchlosť 100 km/h. **Dážďovník** dosahuje rýchlosť 171 km/h, vo vetre až 300 km/h. **Pštros dvojprstý** vie utekať rýchlosťou 72 km/h, stratil schopnosť používať krídla na lietanie, ale vie vytrvať bežať rýchlosťou 40 km/h. Najpomalším vtákom hniezdiacim na zemi je **sluka hôrna**. Jej let dosahuje rýchlosť asi 8 km/h oproti rýchlosti priemerného chodca okolo 5 km/h.

Šampiónom v šprinte je **gepard šťihly**. Za 2 sekundy zrýchli na 72 km/h, za 3 sekundy na 100 km/h, na krátkej vzdialenosti beží aj rýchlosťou 112 km/h. Prekonáva tak najrýchlejšie pretekárske automobily Formuly. Nedokáže tak však bežať veľmi dlho. **Kôň** beží rýchlosťou 7 km/h, pri kluse zabehne za hodinu približne 15 km. Závodné kone môžu počas pretekov dosiahnuť rýchlosť až 60 – 80 km/h. **Antilopa** dokáže vyvinúť rýchlosť 96 km/h. Veľryba **kosatka dravá** pláva rýchlosťou 57,5 km/h. **Puma americká** veľmi dobre skáče, keď si chce oddýchnuť, vyskočí na konár stromu až do päťmetrovej výšky. **Kengura austrálska** doskočí až do diaľky 10 m. Vie vyskočiť aj veľmi vysoko, z miesta preskočí až dvojmetrovú bariéru. Najpomalším je **leňochod trojprstý**. Po zemi sa pohybuje rýchlosťou 2 m/min, na stromoch 3 m/min. Samica „šprintuje“ rýchlosťou 4 m/min za krikom mláďaťa.

2. Rýchlosť pohybu živočíchov

Pracovný postup:

Prečítaj si text **Bežce, plavce, letce a skokany** na farebnej ploche a pracuj s informáciami.

1. Vytvor zoznam (tabuľku, graf) najrýchlejších a najpomalších bezstavovcov a stavovcov (ryb, plazov, vtákov, cicavcov).
2. Zisti z textu, ktorý živočích dosahuje najväčšiu rýchlosť v behu, plávaní, lietaní a skákaní.
3. Zisti podrobnejšie informácie o stavbe tela, spôsobe života a prispôbení životnému prostrediu troch živočíchov, ktoré ťa zaujali, a prezentuj ich spolužiakom.



gepard šťihly



blcha psia



tuniak modroplutvý



morský koník



pštros dvojprstý



sokol sťahovavý



kengura austrálska

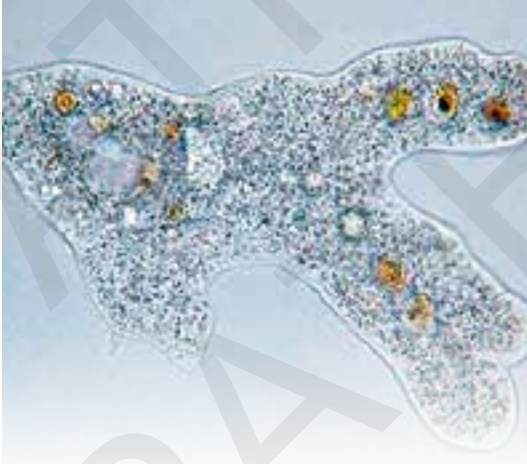
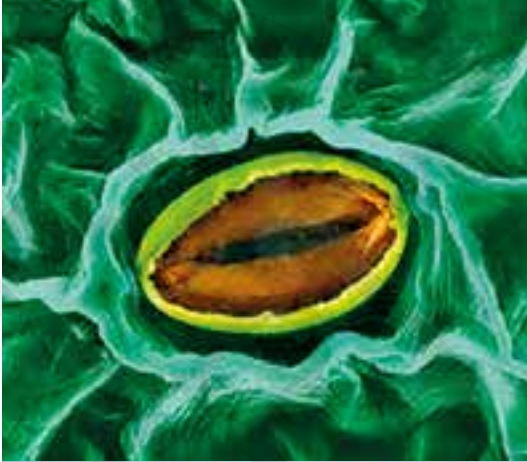


kosatka dravá



leňochod trojprstý

Obr. 124 Živočíchy, ktoré sú rekordérmi v rýchlosti pohybu



Organizácia živej hmoty

Bunka a jej štruktúra



jednobunkový organizmus – črvíčka



prieduch v liste



nervová bunka



červená krvinka



vajcová bunka vtáka

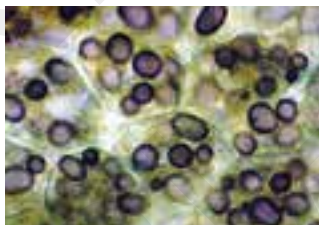


spermia

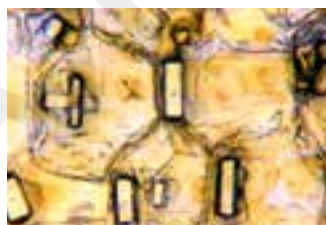


bunky žalúdočnej steny

Obr. 125 Tvar a veľkosť bunky závisí od funkcie, ktorú bunka vykonáva, veľkosti organizmu alebo jej uloženia v ňom



škrobové zrná v bunkách fazule



kryštáliky šťavelanu vápenatého v pokožke cibule

Obr. 126 Neživé súčasti bunky

Bunková stena sa v živočíšnych bunkách vyskytuje ojedinele (napr. črvíčka). Pri rastlinách ju tvoria zložené cukry (celulóza), pri hubách chitín a baktérie ju majú zo zložených cukrov a tukov.

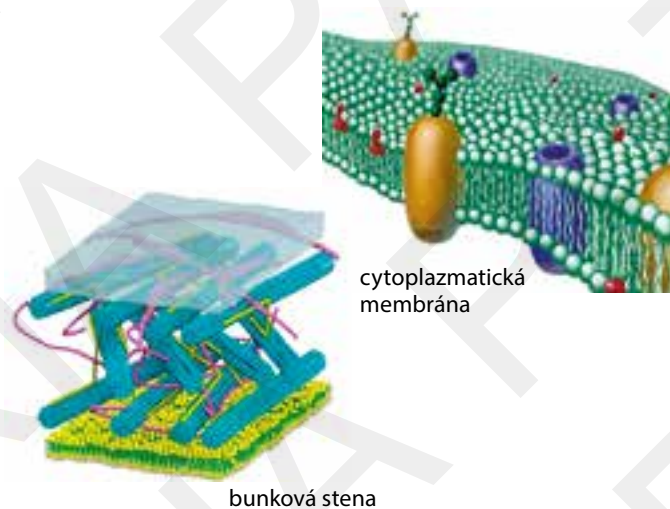
Cytoplazmatická membrána (blana) umožňuje výmenu látok medzi bunkou a vonkajším prostredím. Je polopriepustná – prepúšťa len niektoré látky. Má zložitú stavbu, tvoria ju bielkoviny, tuky a cukry.

Cytoplazma vyplňa vnútro bunky, je jej tekutá časť, zúčastňuje sa na výmene látok, prebiehajú v nej chemické procesy. Nachádzajú sa v nej napr. organely, zásobné látky, kryštáliky.

Cytoplazma obsahuje premenlivé množstvo anorganických látok (vodu) a organických látok (bielkoviny, tuky, cukry).

V bunke sú aj malé telieska zásobných látok (škrobové a bielkovinové zrná, glykogén, tukové kvapôčky, farbivá) alebo kryštalické útvary (kryštáliky anorganických látok). Nachádzajú sa v cytoplazme alebo vo vakuole. Sú to **neživé súčasti** bunky.

Bunková stena sa vyskytuje len v bunkách rastlín (húb, baktérií), chráni vnútro bunky, dáva jej pevnosť a tvar. Je priepustná – prepúšťa vodu a iné látky.



Obr. 127 Bunkové povrchy majú zložitú stavbu

Čo už viem?

1. Ktorého jednobunkového živočícha a jednobunkovú rastlinu poznáš? Čím sa odlišujú?
2. Ktoré organely má rastlinná a živočíšna bunka spoločné?
3. Čím sa odlišuje rastlinná bunka od živočíšnej?
4. Aký význam majú organely v bunke?
5. Aký význam má pre bunku jadro?
6. Aký význam má fotosyntéza?

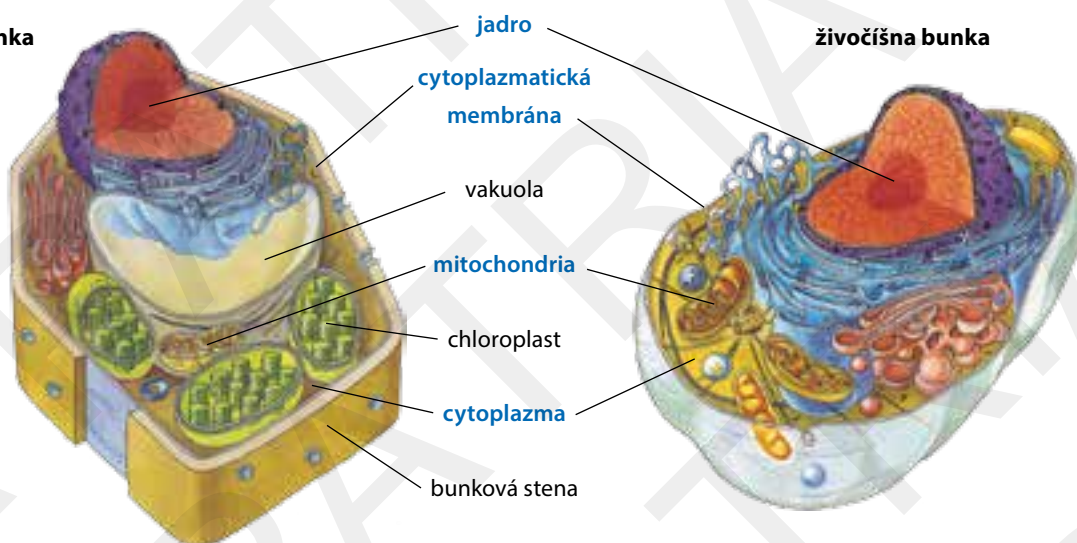
Zaujímavosti

1. Životnosť buniek je rozličná, môžu žiť niekoľko dní, týždňov, mesiacov, rokov. Napríklad nervové bunky žijú niekoľko rokov, červené krvinky 3 – 4 mesiace, bunky kožného tkaniva 3 – 4 dni, bunky svalového vlákna 7 dní.
2. Najmenšia bunka je spermia, najväčšia vajíčko vtákov (pštros).
3. Rastlinná bunka (bunky dužiny hrozna) má viac vody ako živočíšna bunka (kostná, svalová). Živočíšna bunka obsahuje viac bielkovín ako rastlinná bunka.

bunka,
bunková stena,
cytoplazmatická
membrána,
jadro,
ribozómy,
mitochondrie,
chloroplasty,
vakuoly,
rastlinná bunka,
živočíšna bunka

rastlinná bunka

živočíšna bunka

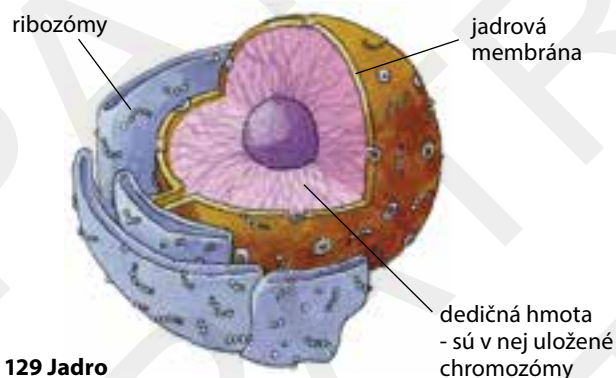


Obr. 128
Stavba rastlinnej
a živočíšnej bunky
– spoločné časti
sú napísané modrou
farbou písma

Jadro riadi životné procesy v bunke. Tvoria ho nukleové kyseliny, bielkoviny. Jadro obsahuje chromozómy – útvary, ktoré prenášajú genetickú informáciu.

V **chloroplastoch** so zeleným farbivom chlorofylom prebieha **fotosyntéza**.

Ribozómy sú organely uložené v blízkosti jadra alebo voľne v cytoplazme. Uskutočňuje sa v nich tvorba **bielkovín**.



Obr. 129 Jadro

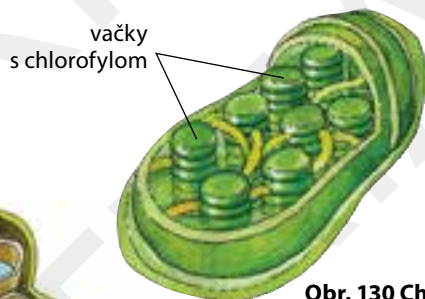
Mitochondrie sú centrom bunkového **dýchania** a získavania **energie** rastlinnej a živočíšnej bunky.

Vakuoly obsahujú bunkovú šťavu, v ktorej sú zásobné látky – najmä voda a v nej rozpustené cukry a bielkoviny. V živočíšnych bunkách (napr. črevíčka) majú vakuoly okrem zásobnej aj tráviacu a vylučovaciu funkciu.

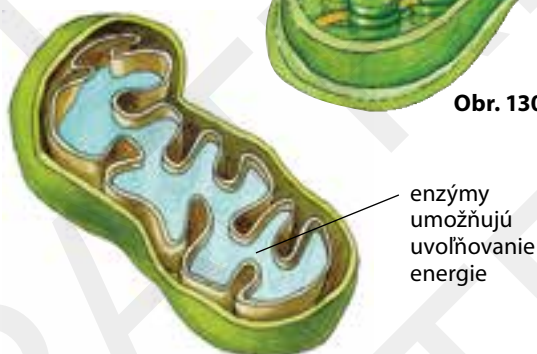
Rastlinná a živočíšna bunka majú podobnú stavbu a funkcie. Zásadný rozdiel je v **spôsobe výživy**.

Rastlinné bunky tvoria pri **fotosyntéze v chloroplastoch organické látky z anorganických látok**.

Živočíšne bunky (bunky väčšiny baktérií a húb) neobsahujú chloroplasty, preto **nevytvárajú organické látky**. Získavajú organické látky z rozličných zdrojov.



Obr. 130 Chloroplast



Obr. 131 Mitochondria

Čo mám poznať?

1. Aký význam má bunka pre organizmy?
2. Porovnaj stavbu rastlinnej a živočíšnej bunky. Uveď spoločné a odlišné znaky.
3. Zdôvodni odlišnosť stavby a funkcie rastlinnej a živočíšnej bunky.
4. Akú funkciu majú jednotlivé organely v bunke?
5. Kde prebieha v rastlinnej bunke fotosyntéza?
6. Ktoré organely majú význam pri tvorbe bielkovín?
7. V ktorej organelle prebieha bunkové dýchanie?

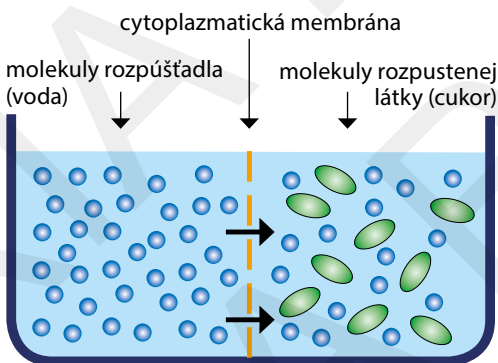
Skúmam a objavujem

1. Pozoruj pod mikroskopom rôzne bunkové štruktúry rastlinných a živočíšnych buniek. Navzájom ich porovnaj. Uveď (formuluj) záver.
2. Vyhľadaj na internete alebo v odbornej literatúre zaujímavé informácie o jednotlivých štruktúrach bunky. Spracuj ich formou prezentácie.
3. Dokáž s pomocou učiteľa prítomnosť cukrov v šťave z jablka, prítomnosť škrobu v hľuze ľuľka zemiakového a v zrne jačmeňa.

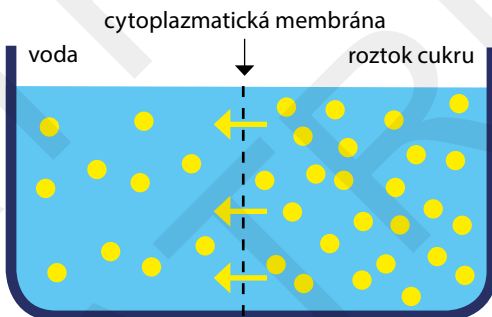
Delenie bunky a jej život



Obr. 132 Život bunky sa začína rozmnožovaním



Obr. 133 Prenos látok (osmóza) – cez cytoplazmatickú membránu preniká voda (rozpúšťadlo) z roztoku s nižšou koncentráciou do roztoku s vyššou koncentráciou, molekuly rozpustenej látky (cukor) cytoplazmatická membrána neprepúšťa, proces prebieha len jedným smerom, bunka týmto spôsobom prijíma alebo vylučuje vodu



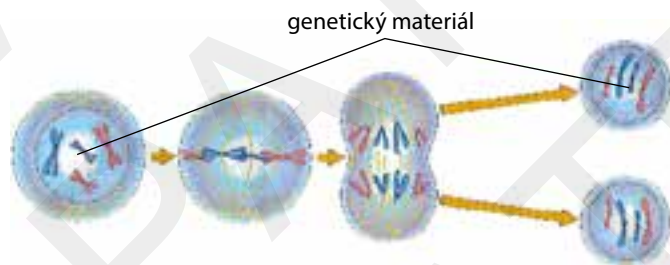
Obr. 134 Prenos látok (difúzia) s malými molekulami (kyslík, oxid uhličitý) prebieha cez cytoplazmatickú membránu z miesta s vyššou koncentráciou (roztok cukru) na miesto s nižšou koncentráciou (voda), keď sa koncentrácie vyrovnajú, proces sa zastaví

Život buniek súvisí s **rastom** a **rozmnožovaním** sa **jedincov** a je vždy spojené s **prenosom genetických informácií**.

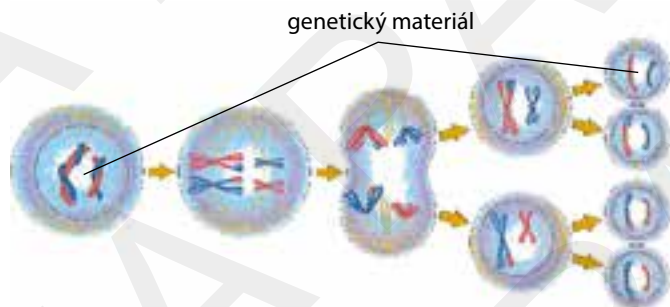
Bunky sa rozmnožujú **delením**, ktorému predchádza delenie jadra. Vzniknú nové – dcérske bunky.

Delenie telových buniek umožňuje rast nových buniek, ktoré nahrádzajú staré alebo poškodené bunky pletív a tkanív, orgánov a celého organizmu. Pri tomto delení sa materská bunka rozdelí na **dve dcérske bunky**, ktoré majú **rovnaké množstvo genetického materiálu** a vlastnosti ako materská bunka.

Pri **vzniku pohlavných buniek** zvláštnym delením dochádza k **zmenšeniu genetického materiálu na polovicu** v porovnaní s rodičovskými telovými bunkami. Splynutím samčej a samičej pohlavnej bunky pri pohlavnom rozmnožovaní sa dosiahne rovnaké množstvo genetického materiálu, ako majú rodičovské telové bunky.



Obr. 135 Delenie telových buniek – vzniknú dve dcérske bunky



Obr. 136 Delenie buniek pri vzniku pohlavných buniek – vzniknú štyri dcérske bunky

Medzi základné životné procesy bunky patria príjem a výdaj látok a energie, bez nich by bunka nemohla existovať.

Bunka prijíma z vonkajšieho prostredia látky, ktoré potrebuje na svoju existenciu, a vylučuje do prostredia nepotrebné a odpadové látky cez bunčové povrchy.

Čo už viem?

1. Uveď základné časti rastlinnej a živočíšnej bunky.
2. Porovnaj spôsob výživy rastlín a živočíchov.
3. Prečo prebieha fotosyntéza len v rastlinných bunkách?
4. Ktoré látky pri fotosyntéze vznikajú a ktoré sa uvoľňujú?
5. Ktoré organizmy sa rozmnožujú delením? Uveď príklad.
6. Porovnaj spôsob rozmnožovania kvasiniek a baktérií.
7. Ako sa nazývajú bunky, ktoré zabezpečujú dýchanie rastlín?
8. Aký je rozdiel v pohybe rastlín a živočíchov?

Zaujímavosti

1. Látky (cukry, ióny draslíka, vápnika a pod.), ktoré cytoplazmatická membrána neprepúšťa do bunky, bunka prijíma pomocou tzv. prenášačov. Sú nimi väčšinou bielkoviny, na ktoré sa naviaže prenášaná látka.
2. Fotosyntéza prebieha v bunkách obsahujúcich vhodné farbivo. Pri zelených rastlinách je to chlorofyl, pri baktériách baktériochlorofyl.
3. Citlivosť buniek na účinky žiarenia sa využíva pri liečení nádorových buniek, citlivosť baktérií na pôsobenie antibiotík sa využíva pri liečení chorôb.

Medzi bunkou a vonkajším prostredím sa uskutočňuje neustály príjem a výdaj látok a výmena energie, ktoré zabezpečujú bunkové povrchy. Na príjem, prenos alebo výdaj niektorých látok (cukrov) bunka spotrebúva energiu, na príjem a výdaj vody a látok s malými molekulami, ktoré prepúšťa cytoplazmatická membrána, bunka nepotrebuje energiu.

Bunka prijíma vodu, bielkoviny, cukry, tuky, vitamíny, enzýmy vo forme roztokov. Bielkoviny a cukry využíva ako stavebné látky, bielkoviny, hormóny a enzýmy na reguláciu (riadenie) činnosti bunky. Tuky a cukry sú zdroje energie. Vodu a vitamíny využíva na priebeh procesu premeny látok.

Z bunky sa vylučujú nepotrebné, odpadové a jedovaté látky, látky z procesu premeny látok, napr. oxid uhličitý.

Fotosyntéza prebieha ako zložitý životný proces v rastlinných bunkách obsahujúcich chlorofyl.

Pri fotosyntéze sa energia spotrebúva. Slnecná energia sa mení na chemickú energiu, bunka ju využíva na priebeh fotosyntézy a tvorbu jednoduchého cukru glukózy, zložených cukrov, bielkovín a tukov.

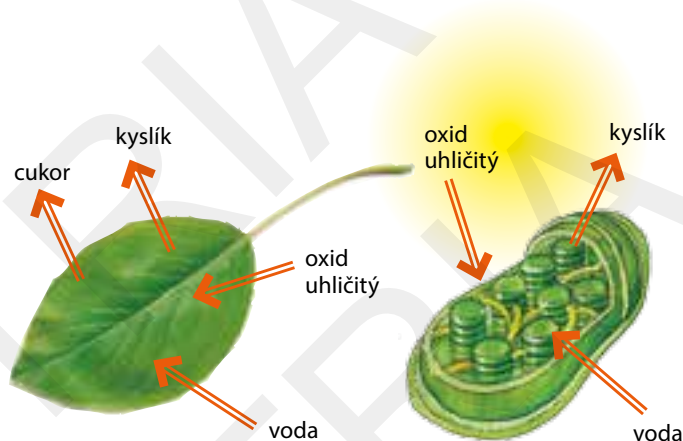
Organické látky – produkty fotosyntézy sú zdrojom potravy pre živočíchy, uvoľnený kyslík potrebujú všetky organizmy na dýchanie.

Dýchanie je proces, ktorý prebieha v mitochondriách. Bunky všetkých organizmov pri dýchaní prijímajú kyslík. Produkty rozkladu organických látok v bunke sú oxid uhličitý a voda, uvoľňuje sa energia.

Kyslík, ktorý sa z buniek uvoľňuje pri fotosyntéze rastlín, je dôležitý pre proces dýchania. Energia uvoľnená pri dýchaní je potrebná na priebeh životných procesov v bunke (príjem a výdaj látok, fotosyntéza a pod.).

Dráždivosť bunky je schopnosť vnímať a prijímať podnety z vonkajšieho a vnútorného prostredia, reagovať na ne. Niektoré bunky sú citlivé na zvýšené množstvo solí, na jedovaté látky, antibiotiká, pôsobenie teplôt, čo sa prejavuje odlišnou reakciou buniek.

Pohyb častí bunky a celej bunky je reakciou na podráždenie – podnety.



Obr. 137 Fotosyntéza



Obr. 138 Pohyb cytoplazmy v bunkách machu meríka



Obr. 139 Pohyb jednobunkového prvka meňavky – prelievaním cytoplazmy a vysúvaním panôžok

Aktívny pohyb v bunke vykonáva cytoplazma rôznymi smermi, umožňuje pohyb organel, napr. chloroplastov. Jednobunkové prvky a riasy sa aktívne pohybujú pomocou riasiniek, brv, bičikov alebo panôžok (črevička, meňavka).

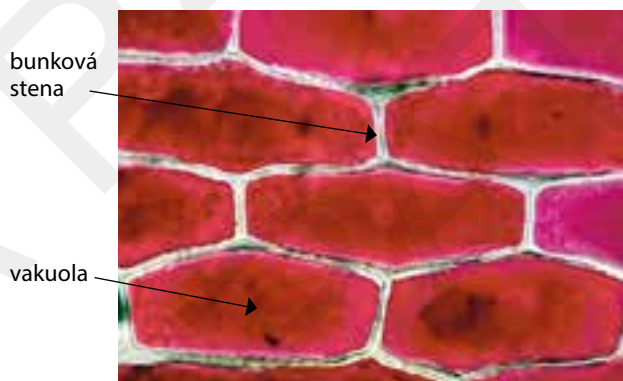
Pasívny pohyb vykonávajú väčšinou bakteriálne a niektoré živočíšne bunky, ktoré nie sú schopné samostatne sa pohybovať. Pohyb vzniká pôsobením vody, vetra, gravitácie a pod.

Čo mám poznať?

1. Uveď základné životné procesy, ktoré prebiehajú v bunke.
2. Aký význam má príjem a výdaj látok pre bunku?
3. Porovnaj proces fotosyntézy a dýchania, vysvetli ich význam pre bunku.
4. Aký význam má pre bunku dráždivosť?
5. Vysvetli rozdiel medzi pasívnym a aktívnym pohybom. Uveď konkrétne príklady.
6. Aký význam má zníženie počtu chromozómov pri vzniku pohlavných buniek?

Skúmam a objavujem

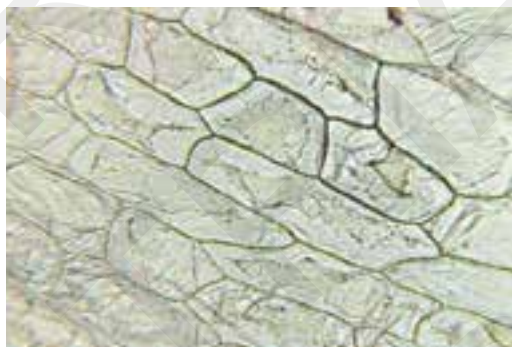
1. Zisti na internete alebo v odbornej literatúre rôzne spôsoby príjmu a vylučovania látok bunkou. Spracuj formou referátu.
2. Presvedč sa jednoduchým pokusom (cukor vo vode, sirup vo vode) o spôsobe prijímania látok bunkou.
3. Pozoruj pod mikroskopom pohyb rôznych druhov jednobunkových prvkov a rias. Porovnaj spôsob pohybu a vyvod' závery z pozorovania.
4. Priprav projekt o vzájomnej súvislosti procesov fotosyntézy a dýchania v rastlinných bunkách.



bunky pokožky cibule pred pridaním roztoku chloridu sodného



bunky pokožky cibule po pridaní roztoku chloridu sodného



Obr. 140 Bunky pokožky cibule pozorované pod mikroskopom

Obr. 141

Príprava senného nálevu – vlož do zaváraninového pohára trochu suchej trávy s vodou z jazera, potoka alebo akvária (nevýčisteného) a polož pohár asi na dva týždne na teplé miesto



1. Pozorovanie životných procesov rastlinnej bunky

Potreby: cibula (cesnak cibulový), 10 % roztok chloridu sodného (kuchynská soľ), mikroskop, pomôcky na mikroskopovanie – podložné sklo, krycie sklíčko, kvapkadlo, kadička s destilovanou vodou, skalpel, preparačná ihla, pinzeta, filtračný papier.

Pracovný postup:

1. Prekroj pozdĺžne cibulu skalpelom a oddel' od seba jej vnútorné časti. Z vnútornej strany dužinatej šupiny cibule odlúp priehľadnú pokožku veľkosti 5 x 5 mm.
2. Vlož do kvapky vody na podložnom skle pomocou pinzety oddelenú pokožku cibule.
3. Prikry krycím sklíčkom a pozoruj pri malom zväčšení.
4. Prezri si bunky pri väčšom zväčšení, z pozorovania urob ná-kres.
5. K pozorovanému preparátu pridaj niekoľko kvapiek roztoku chloridu sodného.
6. Pozoruj zmeny, ktoré nastali v bunke.
7. Nakresli pozorované zmeny.
8. Odsaj filtračným papierom vodný roztok chloridu sodného z podložného skla, pridaj k preparátu buniek pokožky cibule 2 kvapky vody a opätovne pozoruj pod mikroskopom zmeny v bunke.
9. Vyhotov ná-kres z pozorovaných zmien v bunke pokožky cibule.

Záver:

1. Ktoré životné procesy prebiehali v pozorovanej rastlinnej bunke?
2. Ktorú látku rastlinná bunka prijímala a ktorú vylučovala?
3. Aký význam má bunková stena a cytoplazmatická membrána pri prijíme a výdaji látok rastlinnou bunkou?
4. Aké zmeny nastali v rastlinnej bunke po pridaní roztoku chloridu sodného?
5. Ktorá bunková organela sa zmenila po pridaní vodného roztoku chloridu sodného?
6. Vysvetli zmeny v rastlinnej bunke po odsatí vodného roztoku chloridu sodného a pridaní kvapky destilovanej vody.
7. Pokús sa vysvetliť a zdôvodniť pozorované zmeny, ktoré sa uskutočnili v rastlinnej bunke.
8. Na základe svojich pozorovaní vysvetli, prečo sa vytvárajú kvapky vody po posolení reďkovky (reďkvi), uhorky, baklažánu a prečo po dlhotrvajúcich dažďoch praskajú plody čerešní a rajčiakov.

2. Pozorovanie aktívneho a pasívneho pohybu bunky

Poznámka:

Pred praktickou aktivitou (asi dva týždne vopred) treba pripraviť senný nálev podľa návodu pri obr. 141. V sennom náleve sa môžu vyskytovať rôzne druhy prvokov – nálevníkov.

Potreby: živočíchy zo senného nálevu (črevíčka, meňavka alebo iné druhy nálevníkov), rastlina – vodomor kanadský (tradeskancia, merík), chlorid sodný, kryštálový cukor alebo zrnká zaschnutého tušu, mikroskop, pomôcky na mikroskopovanie – podložné sklo, krycie sklíčko, kvapkadlo, kadička s destilovanou vodou, preparačná ihla, pinzeta, filtračný papier, vata.

Životné procesy rastlinnej a živočíšnej bunky

51

Pracovný postup:

1. Odober zo senného nálevu malé množstvo roztoku a kvapni z neho kvapkadlom kvapku na podložné sklo.
2. Prikry pripravený mikroskopický preparát krycím sklíčkom a pozoruj pohyb črievičky pod mikroskopom pri 200-násobnom zväčšení.
3. Pridaj na okraj mikroskopického preparátu malé množstvo vlákien vaty a pozoruj zmenu v pohybe črievičky.
4. Potom pridaj na okraj mikroskopického preparátu kryštáliky chloridu sodného a pozoruj reakciu črievičky na prítomnosť chloridu sodného.
5. Priprav si nový mikroskopický preparát podľa bodu 1 – 3, k vláknam vaty pridaj väčšie kryštáliky cukru (zrnká zaschnutého tušu).
6. Pozoruj správanie sa črievičky po pridaní cukru (tušu).
7. Odtrhni lístok rastliny vodomoru (meríka) a polož ho pinzetou do kvapky vody na podložnom skle.
8. Prikry mikroskopický preparát krycím sklíčkom a pozoruj najprv pri menšom a potom pri väčšom zväčšení.
9. Z pozorovania urob nákresy.

Záver:

1. Opíš pohyb črievičky pozorovaný pod mikroskopom.
2. Aké zmeny nastali v pohybe črievičky po pridaní vlákien vaty?
3. Ako sa zmenil pohyb črievičky po pridaní chloridu sodného?
4. Prečo sa črievička vzdalovala od miesta s chloridom sodným?
5. Ako sa správala črievička po pridaní cukru (zrníka tušu)?
6. Ktoré organely črievičky umožňovali jej pohyb?
7. Ktoré organely sa pohybovali pri pozorovaní buniek lístka vodomoru (meríka)?
8. Zdôvodni pohyb pozorovaných organel v rastlinnej bunke.
9. Porovnaj obidva spôsoby pohybu rastlinnej a živočíšnej bunky a uveď spoločné a odlišné znaky.
10. Urč, ktorá bunka (živočíšna alebo rastlinná) vykonávala aktívny a ktorá pasívny pohyb.

2. Dôkaz procesu dýchania v rastlinnej bunke

Poznámka:

Praktická aktivita má tri fázy. V prvej fáze treba pripraviť naklíčené semená, v druhej fáze založiť pokus a v tretej pokus po 7 dňoch vyhodnotiť.

Potreby: naklíčené semená hrachu, bôbu alebo fazule, roztok hydroxidu vápenatého, kryštalizačná miska (zaváraninový pohár) s uzáverom, gáza (veľkosť 10 x 10 cm), lepiaca páska.

Pracovný postup:

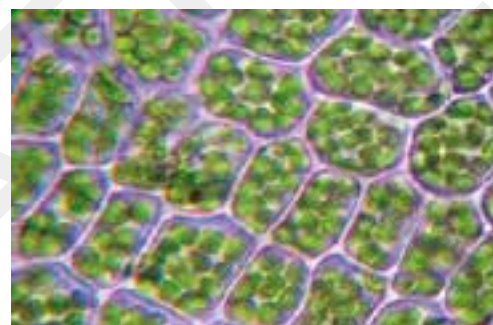
1. Nalej do jednej tretiny kryštalizačnej misky (zaváraninového pohára) roztok hydroxidu vápenatého.
2. Naklíčené semená hrachu (bôbu, fazule) vlož do stredu gázy. Z gázy so semenami v strede vytvor vrečko, jeho horný okraj upevni lepiacou páskou na okraj kryštalizačnej misky (zaváraninového pohára). Vrečko so semenami sa nesmie dotýkať hladiny roztoku hydroxidu sodného.
3. Uzavri kryštalizačnú misku (zaváraninový pohár) uzáverom.
4. Po týždni pozoruj zmeny, vyvod' závery z pokusu a pozorovania.

Záver:

1. Aké zmeny nastali v kryštalizačnej miske (zaváraninovom pohári) po 7 dňoch?
2. Prečo sa roztok hydroxidu vápenatého zakalil?
3. Ktorá plynná látka vylučovaná bunkami klíčnych rastlín spôsobila zakalenie roztoku hydroxidu vápenatého?
4. Napíš chemickú rovnicu reakcie, ktorá prebehla v kryštalizačnej miske (v pohári).
5. Podčiarkni v napísanej chemickej rovnici látku, ktorú vydychovali bunky klíčnych rastlín.



Obr. 142 Črievička a jej bunkové štruktúry pozorované pod mikroskopom pri 200-násobnom zväčšení



Obr. 143 Bunky meríka pozorované pod mikroskopom



naklíčené semená



Obr. 144 Príprava pokusu na dôkaz dýchania buniek rastlín



Dedičnosť a premenlivosť organizmov

Dedičnosť a jej podstata



Dedičnosť je biologický proces, pri ktorom organizmy zachovávajú informácie o svojich znakoch a vlastnostiach, pri rozmnožovaní sa prenášajú na potomkov.

Dedičnosť zabezpečuje napr., že zo semien pšenice vyrastie opäť pšenica. Nová rastlina pšenice (potomok) môže byť však aj trochu odlišná (napr. nižšia) – čo spôsobuje **premenlivosť**.

Dôležitou organelou bunky je **jadro**. V jadre sú uložené **genetické informácie**, ktoré sa pri rozmnožovaní prenášajú z rodičov na potomkov. Zabezpečujú, že sa nové jedince podobajú na svojich rodičov.

Obr. 145 Rodičia a ich potomkovia majú niektoré znaky rovnaké a niektoré odlišné



Obr. 146 Johan Gregor Mendel zaoberal sa dedičnosťou

Zákonitosťami dedičnosti a premenlivosti sa zaoberá vedný odbor **genetika**.

Nové jedince (potomkovia) môžu mať s rodičmi rovnaké **znaky** (napr. veľkosť, tvar, farba) a **vlastnosti** (napr. odolnosť voči chladu, suchu, chorobám).

Genetické informácie o znakoch a vlastnostiach sa **prenášajú** z rodičov na potomkov pohlavnými bunkami, pričom sa môžu rôzne kombinovať, preto môžu mať potomkovia aj odlišné znaky a vlastnosti od rodičov.



Obr. 147 Odrody hrachu majú odlišné znaky – napr. farbu a tvar kvetov, semien a plodov

Čo už viem?

1. Aký význam má jadro v bunke každého organizmu?
2. Ktorá časť bunky súvisí s prenosom genetických informácií?
3. Má jadro rastlinnej a živočíšnej bunky rovnaké alebo odlišné funkcie?
4. Ktorá organela v bunke je nositeľom genetickej informácie?
5. Ako sa odlišuje uloženie genetickej informácie v bunke vírusu, baktérie a rastliny?

Zaujímavosti

1. Skúmaním dedičnosti sa v 19. storočí zaoberal český prírodovedec Johan Gregor Mendel. Zisťoval prenášanie informácie o tvare, farbe kvetov, plodov a semien z rodičovských jedincov hrachu na potomkov. Rozborom výsledkov kríženia rôznych párov znakov hrachu objavil zákonitosti prenosu dedičných vlastností.
2. Stavbu DNA objavil v roku 1953 J. Watson a F. Crick v Anglicku.
3. Vlákno molekuly DNA v chromozómoch je veľmi dlhé a zvinuté tak, že zaberá len asi desaťtisícinu dĺžky, ktorú by malo po rozvinutí.

Základnou jednotkou genetickej informácie je gén (vloha).

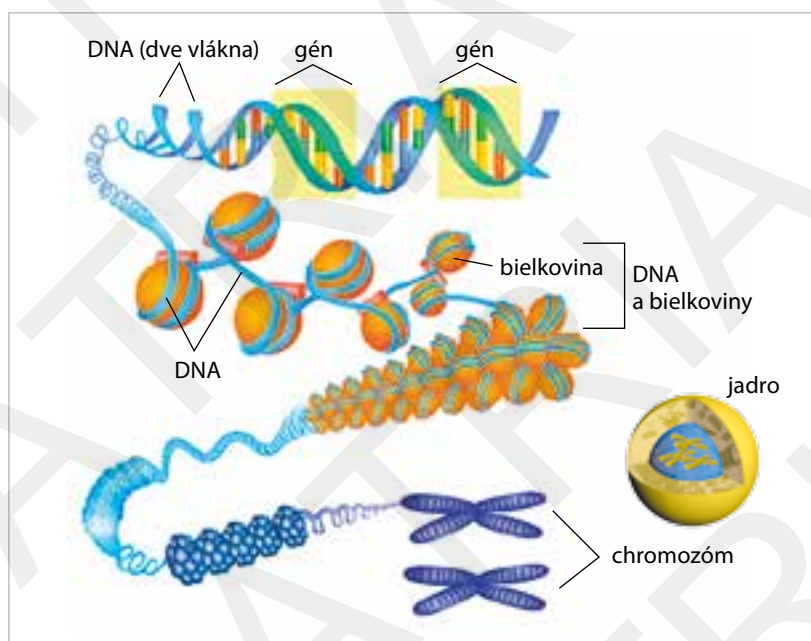
Gény sú v **chromozónoch** v jadre bunky (v baktériách, ktoré nemajú jadro, sú voľne v bunke).

Chromozóm je tyčinkovitý, prípadne má kruhovitý tvar. Tvoria ho **bielkoviny** a **nukleové kyseliny**: deoxyribonukleová kyselina DNA alebo ribonukleová kyselina RNA.

Gén je úsek **nukleovej kyseliny**, ktorý nesie geneticкую informáciu potrebnú na vytvorenie určitého znaku, vlastnosti.



Obr. 148 Chromozóm
obsahuje dlhé poprehýbané
a zvinuté vlákno DNA



Obr. 149 Uloženie genetickej informácie v bunke

Nukleové kyseliny (DNA, pri vírusoch aj RNA) sú nositeľmi genetickej informácie, riadia biologické procesy.

Molekula nukleovej kyseliny DNA tvorí v chromozónoch **dlhý reťazec**, ktorý vyzerá ako vlákno.

Reťazec nukleovej kyseliny **DNA** tvoria dve vlákna, ktoré sa špirálovito otáčajú proti sebe ako dvojzávitnica. Vlákna sú prepojené chemickými väzbami.

DNA možno prirovnať k povrazovému rebríku s niekoľko sto až tisíc priečkami (obr. 150).



Obr. 150 DNA – špirálovitá dvojzávitnica

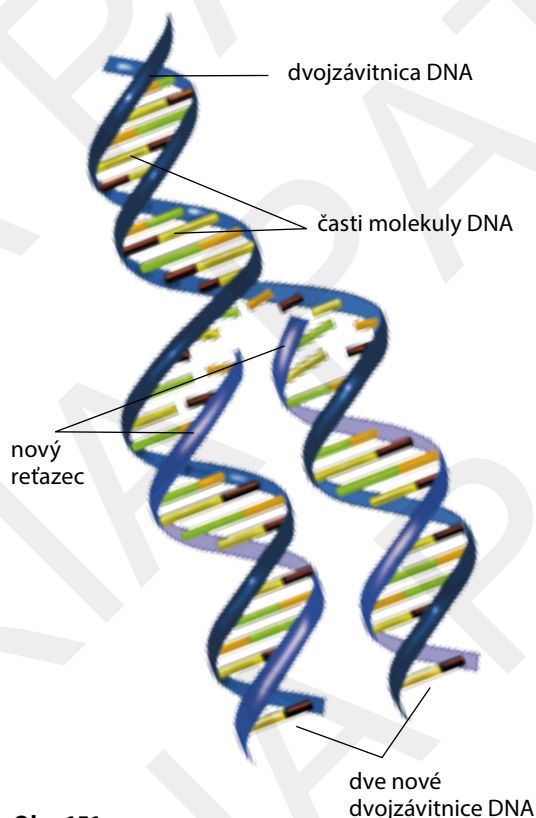
Čo mám poznať?

1. Aký biologický proces je dedičnosť?
2. Ako sa prejavuje prenos genetických informácií z rodičovských jedincov na potomkov?
3. Ako sa nazýva základná jednotka genetickej informácie?
4. Pomenuj časť bunky, v ktorej je uložená genetická informácia.
5. Aký význam majú chromozómy v jadre bunky?
6. Ktoré látky tvoria chromozóm?
7. Ako spolu súvisí gén a nukleová kyselina?
8. Aký tvar má nukleová kyselina DNA?

Skúmam a objavujem

1. Zisti vo vašej rodine rozdiely vo farbe vlasov (alebo očí) u prarodičov, rodičov a súrodencov. Urob záver.
2. Uveď zo skúsenosti, ktoré znaky a vlastnosti môžu mať súrodenci rovnaké a ktoré odlišné.
3. Ak sa v tvojom okolí narodili mačiatka alebo šteniatka, všimni si sfarbenie ich srsti. Zisti, koľko z nich má zhodnú alebo odlišnú farbu s farbou srsti rodičovských jedincov.

Prenos genetických informácií



Obr. 151
Vytváranie kópií (zdvojovanie)
nukleovej kyseliny DNA



Obr. 152 Vznik pohlavných buniek delením – výsledkom sú pohlavné bunky s polovičným počtom chromozómov. Po spojení samčej a samičej pohlavnej bunky bude počet chromozómov nového jedinca ako u rodičov

Pri raste alebo obnovovaní organizmu vznikajú **nové telové bunky**. Pri vzniku nových telových buniek sa **delí jadro**.

Počas delenia bunkového jadra sa nukleová kyselina **DNA** v chromozómoch zdvojuje – vytvárajú sa **dve rovnaké kópie** pôvodnej dvojzávitnice.

Vytváranie kópií – zdvojovanie DNA – možno prirovnať k postupne sa roztvárajúcemu zipsu. K obom vláknam roztvorenej dvojzávitnice sa pripájajú z prostredia jadra chýbajúce časti, ktoré sa hodia stavbou. Tak sa vytvoria dve nové dvojzávitnice DNA.

Zdvojovaním DNA sa vytvárajú dve nové molekuly DNA. Tým sa zabezpečí prenesenie **genetickej informácie do nových buniek**.

Každý druh organizmu má v jadre všetkých telových buniek určitý typický, stály **počet chromozómov** (napr. fazuľa 22, pes 78, človek 46).

Nové telové bunky vznikajú v organizme tak, že z **materskej bunky** vznikajú **delením** dve **dcérske bunky**.

Dcérske bunky majú **rovnaký počet chromozómov**, ako mala materská bunka. Preto majú všetky **telové bunky rovnaký počet chromozómov**. Chromozómy sú v **pároch**, v každom páre je jeden chromozóm od otca a druhý od matky.

U človeka 23. pár chromozómov XX určuje ženské pohlavie, 23. pár XY určuje mužské pohlavie.

Genetická informácia je preto prítomná v jadrách buniek dvakrát – jeden gén pre určitý znak je od otca a druhý gén pre ten istý znak je od matky.

Pohlavné bunky vznikajú zvláštnym delením (delia sa dvakrát). Pri delení pohlavných buniek sa počet chromozómov znižuje na polovicu.

Pohlavné bunky majú preto oproti telovým bunkám **polovičný počet chromozómov**.

Napríklad každá telová bunka človeka má 23 párov chromozómov (dokopy 46 chromozómov) a každá pohlavná bunka človeka má 23 chromozómov (nie párov).

Nový jedinec, vzniká pri **pohlavnom rozmnožovaní** splynutím samčej a samičej pohlavnej bunky. Z oplodnenej samičej pohlavnej bunky vzniká nový jedinec, ktorý má **rovnaký počet chromozómov, ako mali jeho rodičia**.

Čo už viem?

1. Aký biologický proces je dedičnosť?
2. Ako sa odlišuje gén a znak? Uveď príklady niektorých znakov organizmov.
3. Ktorá látka tvorí hmotný základ dedičnosti?
4. Ktorými bunkami sa prenášajú genetické informácie z rodičov na potomkov?
5. V ktorej časti jadra bunky sú uložené genetické informácie?
6. Ako spolu súvisí gén a DNA?
7. Akú základnú stavebnú štruktúru má DNA?

Zaujímavosti

1. Niektoré vplyvy, napr. žiarenie, chemické látky, niektoré vírusy, môžu zmeniť štruktúru DNA (počet alebo kvalitu génov). To môže spôsobiť pri prenose genetických informácií zmeny niektorých znakov alebo vlastností nového organizmu.
2. Telové bunky majú obranný systém, ktorý môže rozpoznať a opraviť určité zmeny a poškodenia štruktúry DNA.
3. Odlišnosti a zmeny v štruktúre DNA sa využívajú pri určovaní rodičov a v kriminalistike.

telové bunky,
kópie DNA,
chromozómy,
materská bunka,
dcérska bunka,
genetická
informácia,
pohlavné bunky,
oploďnená bunka,
počet
chromozómov,
alela,
dominantná alela,
recesívna alela,
kríženie

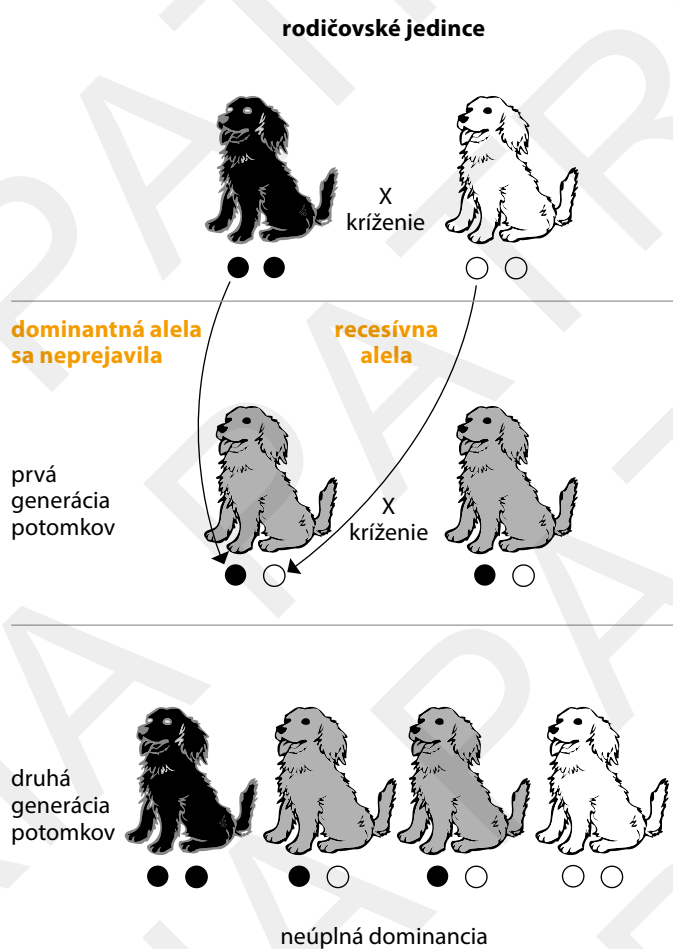
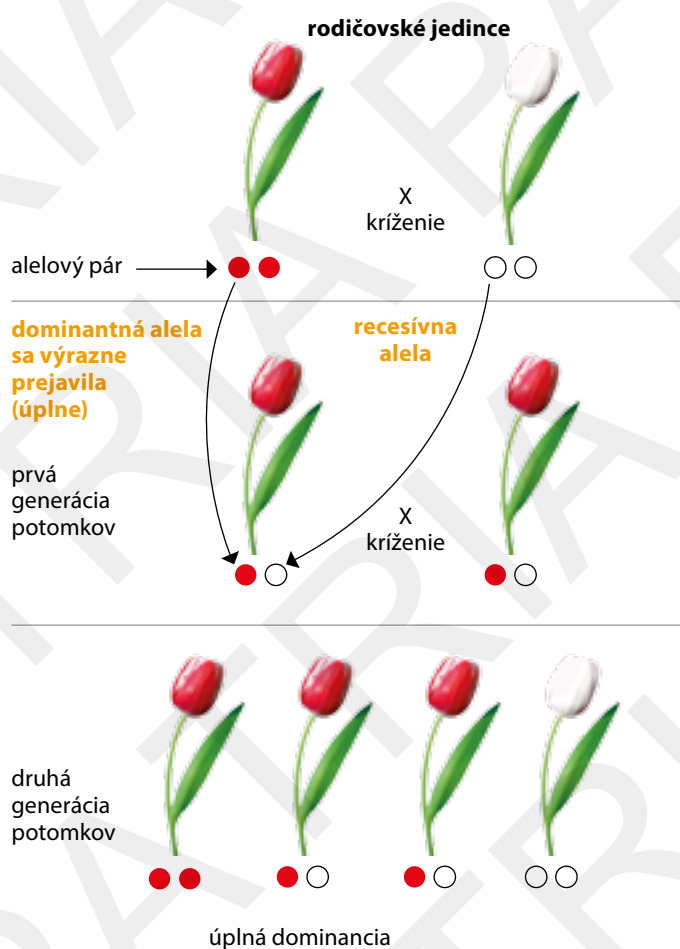
Vonkajší vzhľad jedinca a **vlastnosti** závisia od génov pohlavných buniek rodičov.

Gén tvoria dve **alely** – formy – jednu alelu dostáva jediniec od matky a jednu od otca. Napríklad gén pre farbu kvetu sa môže vyskytovať ako – jedna alela pre červenú a druhá alela pre bielu farbu.

Vzťah medzi alelami môže byť **dominantný** – prevládajúci – alebo **recesívny** – ustupujúci. Dominantná alela môže úplne alebo čiastočne prevládať nad recesívnou alelou.

Úplná dominancia zapríčiňuje výrazný prejav znaku, ktorý prenáša dominantná alela v alelovom páre. Napríklad kvet má červenú farbu, lebo v bunkách rastliny je dominantná alela, ktorá úplne podmieni vznik červenej farby. Biela farba sa pri potomkoch neprejaví, lebo ju podmieňuje recesívna alela.

Neúplná dominancia je nevýrazné pôsobenie dominantnej alely voči recesívnej v alelovom páre. Prejaví sa to tak, že potomok (kríženec) nemá znak ani jedného z rodičov, ale má svoj špecifický znak (vlastnosť). Napríklad pri krížení čierneho a bieleho psa je prvá generácia potomkov sivá (nie čierna, ani biela). Ich vzájomným krížením (sivých psov) vznikne druhá generácia potomkov, v ktorej budú: 1 čierny pes, 2 sivé psy a 1 biely pes.



Obr. 153 Prenos znakov z rodičovského organizmu na potomkov – prenášajú sa pohlavnými bunkami

Čo mám poznať?

1. Ktorá časť bunky súvisí s prenosom genetických informácií?
3. Aký význam má zdvojovanie DNA pri delení jadra bunky?
4. Ako sa odlišuje počet chromozómov v telových a pohlavných bunkách?
5. Aký význam má zníženie počtu chromozómov pri vzniku pohlavných buniek?
6. Ako spolu súvisí gén – alela – znak?
7. Aký vplyv majú dominantné a recesívne alely na vznik znakov organizmu?

Skúmam a objavujem

1. Zostav za pomoci učiteľa schému kríženia rastlín podľa obr. 153. Dominantnú – prevládajúcu – alelu označ písmenom A, recesívnu – ustupujúcu – alelu označ písmenom a.
2. Akú farbu srsti budú mať mačiatka bielej mačky a čierneho kocúra pri neúplnej dominancii alel pre bielu a čiernu farbu?
3. Vysvetli na príklade, ako sa môžu prejavíť na potomkoch znaky obidvoch rodičovských jedincov.

Dedičnosť a premenlivosť



Premenlivosť znamená rozdielnosť medzi jedincami. Je to schopnosť jedincov rovnakého druhu navzájom sa od seba **odlišovať znakmi a vlastnosťami**. Tie vznikli prispôbovaním sa zmenám prostredia, v ktorom sa vyvíjajú a žijú, alebo zmenami v génoch (DNA).

Premenlivosť spôsobuje tvarovú a funkčnú rozmanitosť (diverzitu) organizmov a schopnosť reagovať odlišne na podmienky prostredia.

Potomkovia dedia od rodičovských organizmov určité predpoklady, ale nie všetky zdedené znaky sa navonok prejavia. Mladé jedince nie sú celkom rovnaké ako ich rodičia, aj súrodenci sa medzi sebou odlišujú.



Všetky jedince **jedného druhu** majú **rovnaké druhové** znaky a vlastnosti. Každý jedinec má však aj **osobitné** znaky a vlastnosti, ktorými sa odlišuje od jedincov rovnakého druhu (napr. vzrastom, farbou, tvarom, veľkosťou, správaním).

Napríklad slimák hájový sa prispôbuje rozlišovacej schopnosti drozda, ktorý sa ním živí, odlišným sfarbením ulity. V nízkej tráve má ulita slimáka žltú farbu bez pásikov, vo vyššej tráve žltú farbu s pásikmi, v zmiešanom lese hnedú farbu bez pásikov, v bukovom lese hnedú farbu s pásikmi.

Obr. 154 Potomkovia – súrodenci majú rovnaké druhové znaky, odlišujú sa osobitnými znakmi jedincov



nížina

púpava rastúca v nízine má dlhú stonku a dlhé listy, púpava v horskom prostredí má krátku stonku a krátke listy



horské prostredie

Obr. 155 Odlišné znaky púpavy, ktorá rastie v nízine a v horskom prostredí

Obr. 156 Premenlivosť znakov ulity slimáka hájového žijúceho v odlišných životných podmienkach



Obr. 157 Odlišné znaky smreka, ktorý rastie osamelo a v lese – osamelo rastúci smrek má dlhé spodné konáre, smrek v lese nemá spodné konáre

Čo už viem?

1. Ako súvisí dedičnosť s pohlavným rozmnožovaním?
2. Ktorá časť bunky je dôležitá pri prenose genetických informácií?
3. Ako sa prenášajú znaky a vlastnosti z rodičovských organizmov na potomkov?
4. Aký význam majú gény – úseky nukleovej kyseliny v chromozónoch jadra bunky?
5. Akým spôsobom sa prenášajú genetické informácie prostredníctvom DNA?
6. Aký význam majú alely na vznik určitého znaku nového organizmu?

Zaujímavosti

Poznatky z genetiky sa využívajú v génovom inžinierstve. Jeho podstatou sú genetické techniky, ktoré umožňujú prenos genetickej informácie z jedného organizmu do druhého. Organizmus, pri ktorom bol zmenený genetický materiál, je geneticky modifikovaný organizmus (GMO). Geneticky modifikované organizmy sa využívajú napr. vo farmaceutickom priemysle, poľnohospodárstve, umožňujú prípravu liečiv a pod. Do génového inžinierstva patrí klonovanie. Znamená vytvorenie úplne rovnakého nového organizmu.

Nededičná premenlivosť (modifikácia) spôsobuje **dočasné zmeny**, napr. vo vzhľade organizmov, ktorými sa organizmy prispôbujú vonkajšiemu prostrediu. Nenastávajú **zmeny v génoch** pohlavných buniek, preto sa tieto znaky alebo vlastnosti **nededia**.

Semenom smreka rastúceho v lese môže vyklíčiť na lúke pri lese. Je tam dostatok priestoru, preto vyrastie z neho strom s dobre vyvinutými všetkými konármi. Zo semena tohto istého smreka vyrastie v lese strom, ktorému budú postupne spodné konáre ubúdať.

Nededičná premenlivosť umožňuje organizmom **prispôbovať sa** prostrediu a žiť aj v zhoršených podmienkach.

Dedičná premenlivosť (mutácia) vzniká ako dôsledok vplyvu vnútorných faktorov – **trvalých zmien v génoch** pohlavných buniek (v stavbe chromozómov a DNA). Tieto zmeny znakov alebo vlastností sa dedia z rodičov na potomkov.

Dedičnú premenlivosť spôsobujú určité faktory v prostredí, napr. fyzikálne faktory – ultrafialové a rádioaktívne žiarenie; chemické faktory – chemické látky v potrave, vode a pôde alebo lieky; biologické faktory – napr. vírusy.

Dedičná premenlivosť je pre organizmy väčšinou **škodlivá až smrteľná**, ale bola aj základnou **podmienkou vývoja** (evolúcie) organizmov na Zemi.

Dedičnosť a premenlivosť sa využíva pri **šľachtení**. Ľudia pri pestovaní rastlín a chove zvierat robia **výber** jedincov podľa vlastností, ktoré uprednostňujú – podstata šľachtenia.

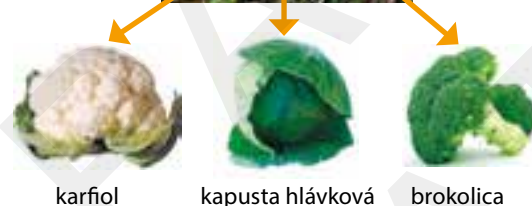
Pri šľachtení sa jedince navzájom zámerne **krížia** a získavajú sa tak nové **odrody rastlín** a **plemená zvierat**. Rozličné odrody rastlín a plemená zvierat ľudia pestujú a chovajú pre úžitok alebo zo záľuby.



Obr. 158 Premenlivosť druhov lienok spôsobujú dedičné zmeny v sfarbení



kapusta obyčajná



Obr. 159 Vyšľachtené druhy zeleniny



cystická fibróza poškodzuje tvorbu hlienu dýchaciu a tráviacu sústavu

Obr. 160 Dedičné choroby



Downov syndróm sa prejavuje napr. v zmenách na tvári, na končatinách, v myslení

Trvalé zmeny v génoch – dedičná premenlivosť – spôsobujú sklon k dedičným chorobám alebo **dedičné choroby**, napr. hluchonemnosť, farbosleposť, cukrovka, hemofília (nedostatočná zrážanlivosť krvi), cystická fibróza, rážštep pery alebo chrčtica a pod.

Genetické poradenstvo umožňuje predpovedať výskyt dedičných chorôb v rodinách, kde sa už choroby vyskytli, a poskytuje rady, ako im predchádzať alebo ich vplyv oslabovať (napr. správnou životosprávou, ochranným rodinným režimom), aby sa nežiaduce znaky zmenenými génmi neprenášali ďalej.

Čo mám poznať?

1. Ako súvisí dedičnosť a premenlivosť?
2. Aké dôsledky a význam má v prírode premenlivosť?
3. Ako sa prejavuje dedičná a nededičná premenlivosť pri rastlinách a živočíchoch? Uveď príklady.
4. Ktoré príčiny spôsobujú dedičnú a nededičnú premenlivosť?
5. Aký význam má nededičná a dedičná premenlivosť v prírode?
6. Aký význam má kríženie rastlín a živočíchov?
7. Ako vplýva dedičná premenlivosť na vznik dedičných chorôb a život človeka?

Skúmam a objavujem

1. Porovnaj si navzájom s ďalšími dvoma spolužiakmi farbu vlasov, tvar ruky a dĺžku prstov. Zisti, čo máte všetci spoločné a čím sa odlišujete.
2. Vysvetli príčinu rozdielu v hustote srsti polárnej líšky trvalo žijúcej v polárnej oblasti a u nás v zoologickej záhrade.
3. Diskutujte o využití genetického poradenstva a jeho vplyve na život človeka.
4. Priprav si projekt o dôsledkoch dedičnej premenlivosti na vývoj organizmov na Zemi.



Životné prostredie organizmov a človeka

Životné prostredie



Obr.161 Les a okolitá príroda – životné prostredie rôznych druhov organizmov



Obr. 162 Zásahy človeka do životného prostredia sú priaznivé, napr. budovanie parkov, aj nepriaznivé, napr. pri ťažbe nerastných surovín

Životné prostredie je súbor vonkajších podmienok a vplyvov, ktoré obklopujú všetky organizmy a človeka a poskytujú podmienky na ich život.

Životné prostredie organizmov je priestor, ktorý poskytuje neživé aj živé **podmienky** života (napr. voda, pôda, vzduch, iné organizmy).

Živé systémy napriek rôznorodosti majú biologicky rovnovážny stav, ktorý im umožňuje obnova pôvodného stavu, ak na ne nepôsobí neprimerane veľký zásah, napr. prírodná katastrofa, človek.

Životné prostredie človeka je prírodné prostredie pretvorené ľudskou činnosťou.

Životné prostredie človeka tvoria:

- **prírodné zložky** – voda, vzduch, pôda, organizmy,
- **umelé zložky** – vytvorené ľudskou činnosťou, napr. obydliá, stroje,
- **sociálne zložky** – ostatní ľudia, napr. spolužiaci, členovia rodiny, spolupracovníci a iné skupiny ľudí.



prírodné zložky



sociálne zložky



Obr. 163 Životné prostredie človeka

umelé zložky

Človek je schopný meniť svoje prostredie tak, aby vyhovovalo jeho potrebám a spôsobu života. Ľudské aktivity ovplyvňujú životné prostredie – priaznivo, napr. výsadbou lesov, ochranou prírody, ale aj – nepriaznivo, napr. nesprávnymi výrobnými postupmi, dopravou, cestovným ruchom.

Čo už viem?

1. Ktoré ekologické faktory tvoria základné podmienky života?
2. Ktoré neživé zložky prostredia sú nevyhnutné pre život organizmov a človeka?
3. Ako súvisia živé zložky prostredia – populácie a spoločenstvá organizmov a ekosystémy so životom človeka?
4. Aké dôsledky na životné prostredie organizmov a človeka má znečistená voda, vzduch a pôda?
5. Ako ovplyvňujú zmeny v prírode život organizmov a človeka?

Zaujímavosti

1. Humánna ekológia je veda zaoberajúca sa spôsobmi, ktorými človek mení životné prostredie, a ako vplýva človekom zmenené životné prostredie späť na človeka.
2. Prostredie ľudí tvorí napr. dom, ulica, sídlisko, obec, mesto, štát, svetadiel, planéta, vesmír. Vyrubovanie lesov a obnažovanie pôdy v dažďových pralesoch môže mať vplyv aj na tvoje blízke okolie.
3. Každý človek sa vyvíja v určitom prostredí. Pôsobia naňho napr. spoločnosť, rodina, čistota, svetlo, látky v prostredí, hluk, potrava, teplota prostredia, estetický vzhľad okolia.

Súčasťou životného prostredia človeka je **pracovné prostredie, obytné prostredie a rekreačné prostredie**.

Človek buduje v prostredí stavebné objekty, ktoré využíva na rôzne potreby a pracovné činnosti – budovy, továrne, komunikácie, inžinierske siete.

Kvalita **pracovného prostredia** závisí od vybavenosti, estetického vzhľadu pracoviska a medziľudských vzťahov.

Kvalita **obytného prostredia** závisí od vlastností domov, v ktorých ľudia bývajú. Musia byť hygienicky bezchybné, primeranej veľkosti a vybavenosti s určitou estetickou úrovňou.

Človek žije v sídlach v mestách a na vidieku. Novým typom ľudských sídel sú veľkomestá – v r. 1900 ich bolo na svete 16, v r. 1950 už 74, v r. 2010 až 442.

Rekreačné prostredie tvoria územia slúžiace na oddych a aktívne využívanie voľného času ľudí.

Na rekreáciu sa využívajú napr. vodné plochy – Oravská priehrada, Zemplínska šírava, Senecké jazerá a pod. alebo horské oblasti – Donovaly, Vysoké Tatry, Slovenský raj, Štiavnické vrchy a pod.

Environmentalistika je veda, ktorá sa zaoberá životným prostredím. Skúma vzájomné **pôsobenie človeka a ekosystémov** – vzájomné vplyvy, pozitívne a negatívne dopady činnosti človeka na živé prírodné systémy.

Environmentalistika využíva poznatky **ekológie** – vedného odboru, ktorý sa zaoberá **vzťahmi medzi organizmami a životným prostredím**.

Na základe týchto poznatkov navrhuje nápravy nežiaducich vplyvov človeka na prostredie.



Obr. 164 Pracovné prostredie



Obr. 165 Obytné prostredie



Obr. 166 Rekreačné prostredie



Obr. 167
Environmentálna výchova – žiaci si pripomínajú Deň Zeme „scelovaním“ ozónovej diery a ďalšími environmentálnymi aktivitami

Čo mám poznať?

1. Ktoré neživé a živé podmienky (faktory) tvoria životné prostredie organizmov?
2. Ktoré zložky tvoria životné prostredie človeka?
3. Aký význam má pre človeka obytné, pracovné a rekreačné prostredie?
4. Od ktorých faktorov závisí kvalita obytného, pracovného a rekreačného prostredia človeka?
5. Čo skúma environmentalistika?

Skúmam a objavujem

1. Pozoruj a opíš svoje pracovné prostredie v škole a doma.
2. Porovnaj kvalitu obytného prostredia na vidieku a vo veľkomeste. Uveď záver.
3. Zisti, ako ľudia v tvojom okolí zasahujú do zložiek životného prostredia. Rozdeľ tieto zásahy na pozitívne a negatívne. Ktoré prevládajú?
4. Vytvor pojmovú mapu vzťahov organizmov s prostredím a porovnaj so spolužiakmi.

Faktory ovplyvňujúce životné prostredie organizmov a človeka



Obr.168 Ekologická katastrofa v r. 2010 v Maďarsku

Pri ekologickej katastrofe v Maďarsku sa pretrhla hrádza s červeným rádioaktívnym kalom z miestnej hliníkárne. Jedovatý kal zaplavil 3 obce, zamoril domy aj pôdu toxickými látkami. Zamorené prostredie je na dlhú dobu neobývateľné.



Obr.169 Ekologická katastrofa v r. 2010 v Mexickom zálive

V Mexickom zálive na pobreží Louisiany v r. 2010 vybuchla a následne sa potopila ropná vrtná plošina. Spôsobila najväčší únik ropy do mora v histórii ľudstva, ktorý spôsobil úhyn veľkého počtu morských živočíchov aj rastlín.

Obr. 170 Smog nad mestom vzniká chemickými reakciami z nečistôt v ovzduší pôsobením tepla a slnečného svetla

Ľudský zásah do prírody trvá od obdobia začiatkov obrábania pôdy, zdomácnovania zvierat, využívania nerastných surovín na výrobu nástrojov, stavania obydlí a pod.

Vplyv človeka na životné prostredie bol v minulosti obmedzený na určité oblasti. V súčasnosti človek zasahuje svojou činnosťou priaznivo alebo nepriaznivo do všetkých zložiek biosféry.

Priaznivé faktory – pozitívne vplyvy človeka súvisia s tvorbou kultúrnej krajiny, ktorá je v ekologickej rovnováhe.

Pozitívne vplyvy človeka na životné prostredie zahŕňajú opatrenia, ktoré zlepšujú podmienky na život organizmov v krajine. Sú to napr. rôzne formy **šetrných postupov obrábania pôdy**, **hnojenie** prírodnými hnojivami, primerané **zavlažovanie**. Pozitívne účinky má aj **zalesňovanie**, rozširovanie zelene najmä v mestách. Významné sú akcie na čistenie prostredia v mestách alebo v prírode. Veľmi prospešné všeobecne je **šetrenie vody, papiera, recyklácia** odpadu, **čistenie** odpadových vôd.

Nepriaznivé faktory – negatívne vplyvy činnosti človeka narúšajú zložky biosféry a vzťahy medzi nimi. To vedie k **ekologickým katastrofám**, poškodzovaniu až zničeniu ekosystémov.

Priemysel znečisťuje zložky životného prostredia rôznymi látkami, napr. zlúčeninami ťažkých kovov, zlúčeninami chlóru, oxidmi dusíka, uhlíka, síry a pod.

Energetika využíva možnosti získavania energie z prírodných – alternatívnych zdrojov energie, napr. zo slnečného žiarenia, vodných tokov, vetra a geotermálnej energie.

Ťažba nerastných surovín vplyva na povrch litosféry a mení reliéf krajiny. K negatívnym vplyvom patrí vytváranie hald hlušiny, zmeny zloženia vody a pôdy, otrasy.

Doprava – automobilová, železničná a letecká – znečisťuje ovzdušie výfukovými plynmi a podieľa sa na vzniku smogu. Zhoršuje aj migráciu živočíchov, spôsobuje nadmerný hluk a dopravné havárie.



Čo už viem?

1. Ktoré globálne environmentálne problémy ľudstva poznáš?
2. Aké sú príčiny a dopady stenčovania ozónovej vrstvy na život organizmov na Zemi?
3. Ako ovplyvňuje činnosť človeka globálne otepľovanie zemského povrchu?
4. Ako vzniká kyslý dážď a smog a aké sú ich vplyvy na život organizmov?
5. Aký význam má využívanie obnoviteľných zdrojov energie?

Zaujímavosti

1. Najväčším znečisťovateľom prostredia je chemický priemysel, ktorý používa asi 4 milióny druhov chemických látok. Približne 0,5 milióna z nich využívajú domácnosti, poľnohospodárstvo. Chemická výroba smeruje k výrobe rýchlo a ľahko odbúrateľných látok nepoškodzujúcich životné prostredie.
2. Environmentálna záťaž je úroveň znečistenia životného prostredia činnosťou človeka, ktoré znamená závažné riziká pre ľudské zdravie, podzemnú vodu, pôdu a pod. Environmentálne záťaže sú napr. staré skládky odpadov, staré banské diela, haldy, staré poľnohospodárske dvory.

Odpad môže byť zdrojom rádioaktivity, obsahovať toxické látky ohrozujúce životné prostredie i život človeka, ale aj látky, ktoré sú zdrojom druhotných surovín. Zneškodňovanie, využívanie a ďalšie spracúvanie **recyklácia** odpadu je celosvetový problém.

Špecifický odpad je tzv. potravinový odpad, ktorého sa v Európe vyprodukuje asi 90 mil. t ročne. Niektoré elektrárne z neho vyrábajú elektrickú energiu.

Poľnohospodárstvo nadmerným využívaním priemyselných hnojív, chemických postrekov a veľkochovom živočíchov negatívne ovplyvňuje prírodné zložky životného prostredia.

Aktuálnou témou je pôsobenie geneticky modifikovaných rastlín a z nich vyrobených potravín na človeka. Odlesňovanie, vypaľovanie vegetácie a nadmerná pastva spôsobujú pôdnu a vodnú eróziu, čo mení podmienky života organizmov v ekosystémoch.



Obr. 172 Vypaľovanie trávy zakazuje zákon o ochrane pred požiarmi

Nesprávny spôsob života, znečistené prostredie, nekvalitné potraviny sú zdrojom a príčinou zhoršovania zdravotného stavu ľudí. Spôsobujú **civilizačné ochorenia**, napr. ochorenia srdca, rakovinu, cukrovku, obezitu, ochorenia dýchacích ciest, alergie a pod., ktoré zvyšujú úmrtnosť a znižujú priemerný vek človeka.

Ochoreniam môže človek predchádzať správnym životným štýlom, udržiavaním čistoty, zdravou životosprávou a zvýšenou starostlivosťou o životné prostredie.

Nevyčerpatelné zdroje energie – energia Slnka, vetra, vody a geotermálna energia neprodukujú škodlivé látky a tým znižujú nepriaznivé vplyvy človeka na životné prostredie.

V ľudských možnostiach je využívanie **alternatívnych zdrojov energie**. Na výrobu elektriny sa využíva napr. slnečná energia prostredníctvom solárnych panelov, energia vetra vo veterných elektrárňach, energia vody vo vodných elektrárňach.



Obr. 173 Žiaci v škole sa učia chrániť životné prostredie



Obr. 171 Príčiny nepriaznivého vplyvu človeka na životné prostredie

Čo mám poznať?

1. Ako vplýva znečistená voda, pôda a ovzdušie na život organizmov a človeka?
2. Ktoré faktory ľudskej činnosti negatívne ovplyvňujú prírodné zložky životného prostredia?
3. Aké sú nepriaznivé dopady znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia?
4. Aké nepriaznivé vplyvy spôsobuje priemyselná výroba, doprava, poľnohospodárstvo a hromadenie odpadov?
5. Aké sú možnosti alternatívnych – obnoviteľných zdrojov energie?

Skúmam a objavujem

1. Navrhni v triede za pomoci učiteľa fiktívne stretnutie investorov a ekologických aktivistov, kde budete argumentovať o pozitívnych a negatívnych vplyvoch na životné prostredie.
2. Naplánuj experiment alebo aktivitu na monitorovanie ovzdušia, pôdy, vody v okolí školy, separovanie a recyklovanie odpadu, šetrenie zdrojmi.
3. Zisti v dennej tlači informácie o ekologických problémoch vo svete a prezentuj spolužiakom.

Vplyv znečisťovania vzduchu, vody a pôdy pre organizmy



Obr. 174 Znečistený vzduch



Obr. 175 Pôsobenie kyslých dažďov



Obr. 176 Znečistená voda odpadom spôsobuje zá-
pach rozkladajúcich sa látok a múti vodu

Voda je znečistená vtedy, keď je veľmi kyslá alebo zásaditá, obsahuje toxické a organické látky zahŕňajúce a páchnuce látky a rozličné odpady.

Znečisťovanie vzduchu, vody a pôdy najviac zapríčiňujú **činnosti človeka** plynými, kvapalnými aj tuhými látkami. Spôsobuje ich najmä priemyselná a poľnohospodárska výroba, doprava, energetika (elektrárne, teplárne), likvidácia odpadu (spalovne).

Vzduch znečisťujú prach a plyny, popolček, najmä oxidy síry a dusíka, z ktorých chemickými reakciami vznikajú slabé kyseliny a spôsobujú vznik **kyslých dažďov**.

Kyslé dažde z ovzdušia **poškodzujú korene a listy rastlín** a tým nepriaznivo ovplyvňujú **obsah vody a živín, fotosyntézu a rast**. Rozkladajú povrch listov, najmä ihlice ihličnatých stromov, ktoré ľahšie poškodzuje mráz, parazitické huby a nežiaduci hmyz.

Zlúčeniny síry zo vzduchu môžu prenikať cez priechody listov. S vodou v rastlinných pletivách tvoria kyselinu siričitú, ktorá poškodzuje bunky a rastlinné farbivo – chlorofyl – dôležité pre fotosyntézu.

Znečistený vzduch a prach poškodzuje dýchacie orgány živočíchov a človeka.



Obr. 177
Poškodené listy
znečisteným
vzduchom

Vodu znečisťuje priemyselná výroba chemikáliami, poľnohospodárstvo pesticídmi (látkami na ničenie škodcov) a odpadom zo živočíšnej výroby, ľudské sídla kanalizačnými splaškami a tuhým odpadom, doprava plynými splodinami, únikom benzínu, nafty, motorových olejov.

Znečistenie vody spôsobuje **zmeny jej chemického zloženia** zvýšeným obsahom anorganických a organických látok. Vodu znehodnocujú aj kyslé dažde zvyšovaním jej kyslosti.

Väčšina **vodných rastlín a živočíchov** nie je schopná znášať tieto zmeny. V týchto podmienkach **vymiera planktón**, ktorý je potravou mnohých vodných organizmov.

V znečistených vodách sa nevyvíjajú zárodky vodných živočíchov (mäkkýšov, obojživelníkov, rýb) a dospelé jedince **hynú**. Hynutím rýb sa znižujú populácie vtákov, ktoré sa nimi živia.

Čo už viem?

1. Ako zasahoval človek do prírody v minulosti a ako zasahuje v súčasnosti?
2. Ako priaznivo ovplyvňuje človek svoje životné a prírodné prostredie?
3. Aké dôsledky majú negatívne činnosti človeka v životnom prostredí človeka a organizmov?
4. Ktoré nepriaznivé faktory najviac vplyvajú na životné prostredie človeka a organizmov?
5. Ktoré obnoviteľné zdroje energie znižujú vplyv človeka na životné prostredie? Akým spôsobom sa môžu využívať?

Zaujímavosti

1. Prírodné znečistenie ovzdušia vulkanickou činnosťou, prachovými búrkami, látkami z lesných požiarov, rozkladu rastlín a živočíchov má celkový zanedbateľný vplyv pre lokálny časovo obmedzený výskyt.
2. Celosvetovo pevninu denne znečisťuje asi 800 miliónov rozličných zdrojov produkujúcich škodlivé látky pre živú a neživú prírodu.
3. Malé množstvo odpadov vo vode baktérie rozložia na neškodné látky. Pri veľkom množstve, baktérie minú pri jeho rozklade množstvo kyslíka a pre jeho nedostatok väčšina vodných organizmov hynie.

Zmeny biologických vlastností vody sa prejavujú zvýšeným obsahom mikroorganizmov.

Zvýšený obsah **organických látok** vo vode vedie k **nadmernému obohacovaniu vody živinami** - k **eutrofizácii**. To spôsobuje premnoženie rastlinného planktónu - rias a siníc.

Pri premnožení siníc sa cez deň voda veľmi okysličuje a v noci odkysličuje (sinice v noci kyslík neuvoľňujú, ale spotrebúvajú).

To vedie k premnoženiu živočíšneho planktónu, ktorý sa sinicami živí. Výsledkom je prudké zníženie obsahu kyslíka a **odumieranie vodných organizmov, najmä rýb**.

Moria ohrozujú **ropné produkty** pri lodnej doprave, ťažbe ropy, pri haváriách tankerov. Veľké znečistené rieky ústiace do mora prenášajú rôzne, často jedovaté nečistoty (zlúčeniny ťažkých kovov, saponáty, pesticídy a pod.). Znečisťovanie morí ohrozuje **celosvetovú produkciu kyslíka**, rybolov, morské živočíchy a rastliny.

Pôdu znečisťujú látky z poľnohospodárstva, napr. **pesticídy** - chemické látky na ničenie premnožených nežiaducich organizmov (plesne, hmyz, buriny). **Priemyselné hnojivá** pri nadmernom používaní zhoršujú kvalitu pôdy. Spôsobujú zmeny v chemickom zložení pôdy a negatívne dopady na výživu rastlín.



Obr. 178
Znečisťovanie
pôdy
nadmerným
používaním
priemyselných
hnojív
a pesticídov

Pôdu znečisťujú **odpady zo živočíšnej výroby** - priesaky z hnojísk, odpady z veľkochovov. Významným znečisťovateľom je domový a **priemyselný odpad, energetika a automobilizmus** prenikaním toxických látok do pôdy. Sú zdrojom tuhých úletových aj plyných znečisťujúcich látok.

Straty úrodnej pôdy spôsobuje domová **výstavba** a výstavba diaľnic, povrchová a podzemná **ťažba surovín**.

Škodlivé látky vo vzduchu, vo vode a v pôde sa dostávajú do tiel rastlín a živočíchov a tým do **potravy človeka, čo poškodzuje jeho zdravie**. Znečistená pitná voda priamo ohrozuje zdravie a život človeka infekčnými ochoreniami.



Obr. 179 Premnožené sinice vo vode – vodný kvet



Obr. 180 Uhynuté ryby v znečistenej vode



Obr. 181 Znečistená pôda

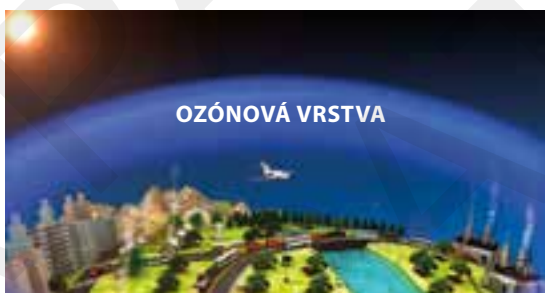
Čo mám poznať?

1. Ktoré činnosti človeka najviac znečisťujú vzduch?
2. Aké dôsledky má prítomnosť škodlivých látok vo vzduchu?
3. Ako vplýva znečistený vzduch na rastliny, živočíchy a človeka?
4. Ktoré ľudské činnosti najviac znečisťujú vodu?
5. Ako sa prejavujú zmeny chemického zloženia vody v živote vodných organizmov?
6. Ktoré látky znehodnocujú pôdu?
7. Aké sú dôsledky znečistenia pôdy na zdravie človeka?

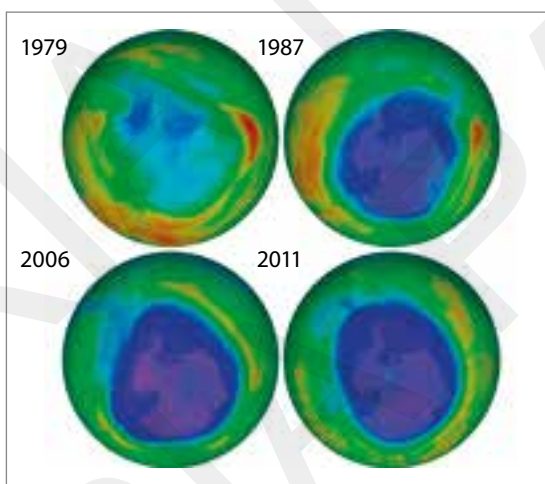
Skúmam a objavujem

1. Zisti, čo sa stane s rastlinou, keď ju budeš polievať „kyslou vodou“. Nasyp do dvoch črepníkov zeminu a zasej semená trávy. Jeden črepník polievaj obyčajnou vodou a druhý vodou zmiešanou s octom.
2. Naplánuj experiment na zistenie činnosti baktérií vo vode znečistenej malým a veľkým množstvom odpadových látok.
3. Spracuj so spolužiakmi projekt o príčinách znečisťovania vzduchu, vody a pôdy a dôsledkoch znečistenia na organizmy.
4. Diskutujte ako poľnohospodári a ochrancovia prírody o používaní priemyselných hnojív a pesticídov.

Globálne environmentálne problémy



Obr. 182 Ozónová vrstva Zeme



Obr. 183 Vývoj ozónovej vrstvy (r. 1979 – 2011)



Obr. 184 Skleníkový efekt

Globálne **environmentálne problémy** majú celosvetový charakter, pôsobia na ekologickú rovnováhu biosféry s dopadom na život organizmov a ľudí.

Spôsobujú ich rozličné ľudské činnosti (napr. priemysel, doprava, poľnohospodárstvo, energetika), ktoré **ohrozujú podmienky života** na Zemi všetkých organizmov vrátane ľudí.

Stenčovanie ozónovej vrstvy

Ozónová vrstva v hornej časti atmosféry chráni povrch Zeme, **pohlcuje väčšinu škodlivého slnečného ultrafialového žiarenia (UV)** alebo ho odráža od Zeme a tým umožňuje život.

Ozón je forma trojatómového kyslíka (O_3). V hornej časti atmosféry tvorí ochrannú ozónovú vrstvu. Ak sa hromadí v dolnej časti atmosféry, je pre organizmy a človeka škodlivý a nežiaduci.

V posledných desaťročiach sa ozónová vrstva **stenčuje**, na niektorých miestach ubúda – vytvára „**ozónovú dieru**“. To zapríčiňuje prenikanie škodlivého UV žiarenia na zemský povrch. Príčinou je hromadenie niektorých chemických látok v atmosfére, ktoré ozón rozkladajú. Sú to najmä freóny - zlúčeniny chlóru, brómu, fluóru v sprejoch, chladničkách, mrazničkách, klimatizácii a oxidy dusíka z priemyselnej výroby.

Na zabránenie stenčovania ozónovej vrstvy sa prijímajú opatrenia, ktoré zakazujú používanie freónov v priemyselných výrobkoch.

Nadmerné UV žiarenie spomaľuje rast rastlín, zhoršuje fotosyntézu, znižuje úrodnosť, zapríčiňuje hynutie vodného planktónu – najnižšiu úroveň potravného reťazca, poškodzuje vývinové štádiá vodných živočíchov, u človeka vyvoláva najmä rakovinu kože.

Skleníkový efekt a globálne otepľovanie

Vhodnú teplotu na Zemi udržiava prirodzený **skleníkový efekt**. Povrch Zeme chráni vrstva plynov v atmosfére (oxid uhličitý, vodná para, metán). Prirodzene zachytávajú časť tepla zo slnečného žiarenia a **udržiujú vhodnú teplotu** pre život, čím sa vyrovnáva prijatá a odrazená energia.

Spaľovaním fosílnych palív (uhlie, ropa), hromadením oxidov dusíka, freónov, metánu sa v atmosfére **mení a zvyšuje množstvo plynov** – najmä oxidu uhličitého.

Zvýšené množstvo plynov odráža na zemský povrch viac tepla, tým sa **zvyšuje priemerná teplota zemského povrchu** – zemský povrch sa celosvetovo - globálne **otepluje**.

Čo už viem?

1. Ktoré činitele spôsobujú znečisťovanie vody, vzduchu a pôdy?
2. Ako kyslé dažde poškadzujú rastliny? Aký dopad majú poškodené rastliny na živočíchov?
3. Ako vplýva znečistená voda na vodné rastliny a živočíchov?
4. Kedy dochádza k eutrofizácii vody a aké to má dôsledky?
5. Ktoré ľudské činnosti najviac znehodnocujú pôdu?

Zaujímavosti

1. Určitý podiel na globálnom otepľovaní má odlesňovanie rozsiahlych lesných plôch v tropických oblastiach. Úbytok spôsobuje znižovanie prijímania oxidu uhličitého rastlinami pri fotosyntéze, ktorý sa tým v atmosfére hromadí.
2. Za posledných 100 rokov sa u nás priemerná ročná teplota u nás zvýšila asi o $10^{\circ}C$.
3. Spojenie „skleníkový efekt“ je odvodený od procesov v skleníku, kde sa zadržiava teplo.

Skleníkový efekt spôsobuje:

- roztápanie ľadovcov a následné stúpanie hladiny oceánov,
- zasoľovanie pôdy a zánik zdrojov pitnej vody stúpaním hladiny,
- posun podnebných pásem smerom k pólom,
- klimatické zmeny – rozširovanie púštnych a suchých oblastí,
- nadmerné zrážky, záplavy, zosuny pôdy a závally bahna,
- šírenie hmyzu, hlodavcov nárastom teploty a šírenie nákazlivých chorôb.

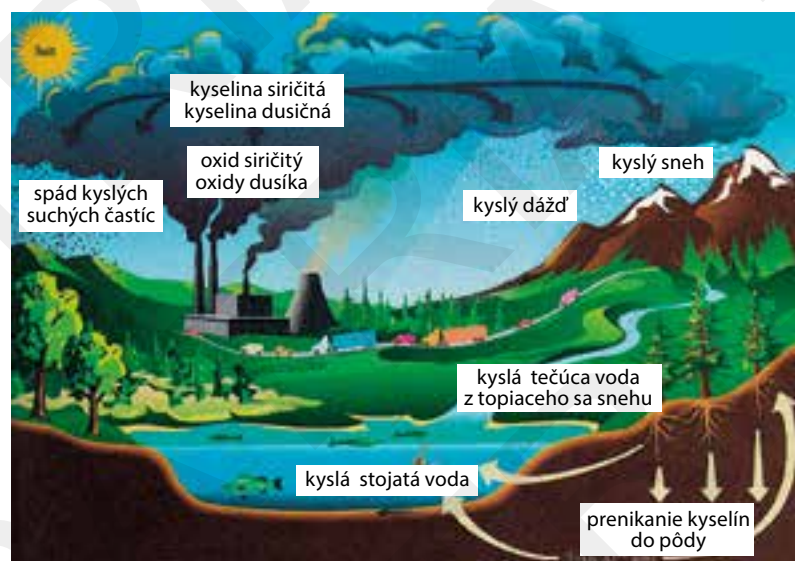
Kyslé dažde

Unikanie dymu a oxidov síry a dusíka do ovzdušia z priemyselných podnikov a výroby elektrickej energie v tepelných elektrárnach, výfukov dopravných prostriedkov spôsobuje vznik **kyslého dažďa**.

Pri styku oxidu siričitého a oxidov dusíka s vodnou parou, kyslíkom a slnečným svetlom v atmosfére vzniká slabá **kyselina siričitá a kyselina dusičná**. Zadržujú sa v kvapkách vody v oblakoch a pri zrážkach padajú na zem vo forme dažďa a snehu.

Kyslé dažďa a suché kyslé dymové častice spôsobujú **kyslosť pôdy a vody** v stojatých a tečúcich vodách (vrátane zrážkovej vody).

Kyseliny sa oblakmi a inými klimatickými procesmi dostávajú aj stovky kilometrov od zdroja. Kyslá voda a pôda vážne poškodzuje rastliny aj živočíchy, ale aj stavebné materiály (napr. kamenné múry, nátery).



Obr. 185 Vznik a výskyt kyslých dažďov



Obr. 186 Priemyselné a iné činnosti človeka spôsobujú hromadenie plyných chemických látok – narúšajú ozónovú vrstvu a odrážajú na zemský povrch väčšie množstvo tepla

Dôsledky kyslých dažďov na organizmy:

- V prekyslenej pôde nemôžu žiť pôdne organizmy, lebo odumreté rastlinné zvyšky neprenikajú do pôdy a nevytvárajú živiny.
- V zakyslenej vode vymiera fytoplanktón, čo má zhubný vplyv na vodné živočíchy a vodné plochy ostávajú bez života.
- Ihličnaté stromy strácajú ihličie po 6 – 8 rokoch, poškodené po 2 – 3 rokoch, na stromoch ostáva len mladé ihličie, čo brzdí fotosyntézu.
- Kyslé aerosóly sa dostávajú do dýchacích ciest človeka, dráždia sliznice a uľahčujú vstup infekciám.
- Poškodzujú sa stavebné materiály, fasády budov, umelecké a kultúrne pamiatky, zvyšuje sa korózia kovov.

Čo mám poznať?

1. Ktoré ľudské činnosti sú hlavnou príčinou globálneho otepľovania?
2. Aké sú príčiny a dopady stenčovania ozónovej vrstvy?
3. Ako súvisí skleníkový efekt a globálne otepľovanie?
4. Ktoré činnosti ľudí zapríčiňujú kyslé dažde?
5. Ako možno zabrániť vzniku kyslých dažďov?
6. Ako sa prejavujú škodlivé účinky kyslých dažďov na lesných porastoch?
7. Aký vplyv má okyslená voda na vodné organizmy?

Skúmam a objavujem

1. Analyzuj možnosti zabránenia vzniku smogu, skleníkového efektu, kyslých dažďov, ozónovej diery, hromadenia odpadov.
2. Naplánujte a prezentujte vaše návrhy a možnosti obmedzenia, prípadne zastavenia unikania oxidov síry a dusíka do ovzdušia na „virtuálnej vedeckej konferencii“.
3. Navrhni experiment na vplyv toxických látok na vodné mikroorganizmy. Po schválení postupu učiteľom, realizujte experiment v skupine.

Smog

Chemické znečistenie atmosféry ľudskou činnosťou spôsobuje vznik fotochemického **smogu**.

Smog je plynná zmes mestského a priemyselného **dymu s hmlou**. Vzniká chemickými reakciami z nečistôt v ovzduší pôsobením tepla a slnečného svetla.

K jeho vzniku v mestách značne prispievajú splodiny výfukových plynov z automobilovej dopravy.

Jeho zloženie závisí od znečistenia ovzdušia, najčastejšie obsahuje oxid siričitý, súčasťou je aj napr. oxid uhličitý, oxid uhoľnatý. Prítomnosť ozónu spôsobuje modravé zafarbenie.



Obr. 187 Smog nad mestom

Najčastejšie sa vyskytuje v zimných podmienkach v oblastiach obklopených okolitými horami, kde vzniká teplotná inverzia vzduchu.

Smog poškodzuje dýchací systém ľudí a živočíchov.

Teplotná inverzia sa tvorí najmä v miestach s horami, kedy sa vytvorí teplejšia vrstva vzduchu nad chladnejšou vrstvou v nižšie položenej oblasti. Teplá vrstva vzduchu bráni rozptýleniu smogu z nižšej chladnejšej oblasti.

Odpad

V prírode, ale aj pri každej ľudskej činnosti vznikajú odpady.

Odpady z ľudskej činnosti obsahujú látky, ktoré znečisťujú vodu, vzduch, pôdu a cez potravinový reťazec ohrozujú zdravie a život organizmov aj človeka. Ľudia vytvárajú väčšinou druhy odpadu, ktoré sa v prírode nerozkladajú.

Komunálny odpad pochádza z domácností (zvyšky potravín, kuchynský odpad, plasty, papier, sklo, kovy, drevo, popol z kúrenia, drobných stavebných prác). Ukladá sa na regulované skládky alebo sa spaľuje.



Obr. 188 Komunálny odpad

Organický odpad pochádza napr. z reštaurácií, výrobní potravín, mäsokombinátov, zo skladov potravín, zdravotníckych a farmaceutických zariadení. Zneškodňuje sa v spaľovniach, kafilériách, zakopávaním na vyhradených miestach.

Toxický odpad vzniká v chemickom priemysle a je veľmi nebezpečný. Pred uskladnením na vyhradených skládkach sa musí chemicky zneškodniť. **Rádioaktívny odpad** z jadrových elektrární sa špeciálne uskladňuje.

Likvidácia odpadov je zložitá a má rozličné dopady na ekosystémy, zdravie ľudí a životné prostredie. Uskladňovanie v skládkach vytvára chemické procesy, pri ktorých sa môžu uvoľňovať škodlivé látky. Spaľovaním sa získava para na výrobu elektrickej energie a ohrev vody a teplo na vykurovanie, ale na druhej strane sa do ovzdušia uvoľňujú škodlivé plyny.

Najvýhodnejším zužitkovaním odpadov je ich separovanie a recyklácia. Vytriedený papierový, sklenený, plastový a kovový odpad sa využíva ako surovina na výrobu nových výrobkov.

Čo mám poznať?

1. Aké sú príčiny vzniku smogu?
2. Ako vplýva smog na organizmy a zdravie človeka?
3. Ktoré problémy spôsobuje hromadenie odpadov?
4. V čom spočíva význam separovania recyklácie druhotných surovín?
5. Aký podstatný význam pri riešení globálnych problémov majú obnoviteľné zdroje energie?

Zaujímavosti

1. Prírodné znečistenie ovzdušia vulkanickou činnosťou, prachovými búrkami, látkami z lesných požiarov, rozkladu rastlín a živočíchov má celkový zanedbateľný vplyv pre lokálny časovo obmedzený výskyt.
2. Celosvetovo pevninu denne znečisťuje asi 800 miliónov rozličných zdrojov produkujúcich škodlivé látky pre živú a neživú prírodu.
3. Malé množstvo odpadov vo vode baktérie rozložia na neškodné látky. Pri veľkom množstve, baktérie minú pri jeho rozklade množstvo kyslíka a pre jeho nedostatok väčšina vodných organizmov hyne.

Riešenie globálnych problémov závisí od ľudských činností, pri ktorých sa znižuje produkcia škodlivých látok vo všetkých častiach biosféry na najmenšiu mieru.

Jednou z možností je využívanie **obnoviteľných zdrojov energie**, ktorých zásoby sa nedajú vyčerpať – závisia priamo či nepriamo od Slnka. Neprodukujú škodlivé látky v atmosfére, pôde a vo vode.

Obnoviteľné zdroje energie sú napr. energia slnka, vetra, vody, geotermálna energia, biomasa.

Obr. 189
Slnečná energia
sa využívajú
v solárnych paneloch
(kolektoroch
s fotovoltickými
článkami)



Biomasa je organická hmota, napr. drevo, slama, zvyšky cukrovej trstiny, odrezky cukrovej repy, kukurice, obilné plevy, odpad pri výrobe papiera, odpad zo živočíšnej výroby (hnojovica a iné).

Tuhá biomasa – drevo, odpad z drevospracujúceho priemyslu sa používa ako palivo.

Biomasa poskytuje zdroje na výrobu tepelnej a elektrickej energie alebo palív (bionafta, bioolej, bioetanol, bioplyn).

Energia zo slnka, vetra, vody, zemského tepla, morských prúdov, morských vln, geotermálna energia, biomasa je nevyčerpatelná a na výrobu energie **nie je potrebné žiadne palivo**. Obnoviteľné zdroje energie ako **alternatívne zdroje energie** sa dajú využiť všade, kde sú prírodné zdroje (od zásobovania veľkých miest po malé vidiecke sídla). Poskytujú možnosti výroby **elektrickej energie** na výrobu elektriny na vykurovanie alebo ochladzovanie, výrobu pohonných hmôt a chemikálií z biomasy a pod.

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie je účinné pri vhodnej kombinácii zdrojov, napr. zdroje slnečnej energie sa výborne dopĺňajú so zdrojmi veternej energie so súčasným využitím biomasy alebo vodnej energie.



Obr. 190 Energia vetra sa využíva vo veterných elektrárňach



Obr. 191 Geotermálna energia sa využíva napr. na vykurovanie



Obr. 192 Energia vody sa využíva vo vodných elektrárňach



Obr. 193 Energia morských vln sa využíva na výrobu elektriny

Skúmam a objavujem

1. Urob experiment. Polož kúsok trávnatého povrchu na parapetnú dosku okna tak, aby naň svietila lampa s žiarovkou s vysokou svetlosťou. Zakry plochu sklenenou nádobou hore dnom. Vlož dovnútra pod nádobu teplomer, druhý teplomer daj vedľa nádoby. Zmeraj po 5 minútach teplomerom teplotu vo vnútri nádoby a vedľa nádoby.
Aký jav predstavuje tento pokus?
2. Spracuj so spolužiakmi projekt o možnostiach využívania obnoviteľných zdrojov energie a ich prínosoch.
3. Navrhni jednoduchý projekt zameraný na riešenie environmentálnych problémov v okolí školy (bydliska).
4. Naplánujte a zorganizujte si v triede aktivity na šetrenie energie v škole a v domácnosti.
5. Zhodnoť význam recyklácie druhotných surovín a alternatívnych zdrojov energie.
6. Zostavte v spolupráci s učiteľom pojmovú mapu na vyjadrenie súvislostí automobilovej dopravy a globálnych problémov.

Starostlivosť o prírodné a životné prostredie



Obr. 194 Tatranský národný park je najstarší národný park na Slovensku



Obr. 195 Prírodná pamiatka Demänovská jaskyňa Slobody



Obr. 196 Na chránených územiach sa možno pohybovať iba po vyznačených trasách a náučných chodníkoch

Ochrana prírody je cielavedomá činnosť človeka zameraná na zachovanie a zveľaďovanie prírodnej zločky životného prostredia.

Ústava Slovenskej republiky určuje právo na ochranu životného prostredia a kultúrneho dedičstva:

- Každý má právo na priaznivé životné prostredie.
- Každý je povinný chrániť a zveľaďovať životné a kultúrne dedičstvo.
- Nikto nesmie nad mieru ustanovenú zákonom ohrozovať ani poškodzovať životné prostredie, prírodné zdroje a kultúrne pamiatky.
- Štát dbá o šetrné využívanie prírodných zdrojov, ekologickú rovnováhu a účinnú starostlivosť o životné prostredie a zabezpečuje ochranu určeným druhom voľne rastúcich rastlín a voľne žijúcich živočíchov.

Ochranu prírody v Slovenskej republike zabezpečuje **zákon o ochrane prírody a krajiny**. Člení ochranu prírody a krajiny na všeobecnú a osobitnú.

Všeobecná ochrana prírody a krajiny sa týka celého územia Slovenskej republiky a každého občana. Každý občan je povinný chrániť krajinu a prírodu pred poškodzovaním a ničením.

Osobitná ochrana prírody a krajiny sa zaoberá územnou a druhovou ochranou.

Územná ochrana má päť stupňov. 1. stupeň povoľuje vykonávať určité činnosti so súhlasom orgánu ochrany prírody, 2. až 5. stupeň sa vzťahuje na chránené územia.

Chránené územia sa delia na kategórie území s najzachovalejšou a vzácnou prírodou.

1. Národný park je rozsiahle územie s ekosystémami nezmenenými človekom. V týchto oblastiach je ochrana prírody nadradená nad ostatné činnosti.

Na Slovensku je 9 národných parkov – Tatranský národný park (TANAP), Pieninský národný park, Národný park Nízke Tatry, Národný park Malá Fatra, Národný park Slovenský raj, Národný park Muránska planina, Národný park Poloniny, Národný park Veľká Fatra, Národný park Slovenský kras.

2. Chránená krajinná oblasť je rozsiahlejšie územie s ekosystémami dôležitými na zachovanie biodiverzity.

Chránenou krajinnou oblasťou sú napr. Štiavnické vrchy, Poľana, Ponitrie, Biele Karpaty, Strážovské vrchy.

3. Chránený areál je maloplošné územie s biocentrami regionálneho významu, napr. arborétum, park alebo záhrada.

Chránený areál sú napr. Pieninské lipy, Hate (v obci Terchová), Brezová stráň (v obci Plášťovce).

4. Prírodná rezervácia je menšie pôvodné alebo ľudskou činnosťou málo zmenené územie.

Prírodnou rezerváciou je napr. Devínska Kobyla, Kvačianska dolina.

5. Prírodná pamiatka je maloplošný ekosystém alebo prírodný objekt s ekologickým alebo krajinotvorným významom.

Prírodnou pamiatkou je napr. Gombasecká jaskyňa, Soví hrad, Jezerské jazero, Bátovský balvan, Šútovský vodopád.

Čo už viem?

1. Ktoré činnosti človeka negatívne vplyvajú na životné prostredie človeka a organizmov?
2. Aké dôsledky má znečisťovanie ovzdušia?
3. Ako vplyva znečisťovanie vody a pôdy na životné prostredie človeka?
4. Argumentuj pozitívne a negatívne vplyvy priemyselnej činnosti na životné prostredie človeka a organizmov.

Zaujímavosti

1. Chránené živočíchy je podľa zákona zakázané napr.:
 - chytať, zraňovať alebo usmrtiť,
 - rušiť v ich prirodzenom vývine,
 - v dobe rozmnožovania, zimného spánku, migrácie,
 - ničiť a poškodzovať ich prirodzené prostredie,
 - hniezdo, miesto odpočinku,
 - chovať,
 - predávať, kupovať,
 - vyvážať.
 Chránené rastliny je podľa zákona zakázané napr.:
 - poškodzovať, trhať, zbierať, ničiť miesta výskytu.

Niektoré druhy organizmov vplyvom negatívnej činnosti človeka v prírode zanikajú, preto sa na zachovanie rozmanitosti (biodiverzity) druhov v prírode musia niektoré druhy chrániť. **Zoznam** chránených druhov sa **aktualizuje** (upravuje sa podľa výskytu).

Za **chránené** sa vyhlasujú **ohrozené, zriedkavé, vzácne alebo inak významné druhy**.

Ochrana sa zabezpečuje podľa stupňa ohrozenia a spoločenskej hodnoty pôvodných druhov.

Podľa stupňa ohrozenia sa rozlišujú **ohrozené druhy**, napr. rosička okrúhlolistá, **veľmi ohrozené druhy**, napr. svišť horský, **kriticky ohrozené druhy**, napr. korytnačka močiarna.

V súčasnosti patria medzi chránené druhy rastlín a živočíchov napr.: hlaváčik jarný, črievičník papučkový, plesnivec alpský, borovica limbová, tis obyčajný, drop veľký, výr skalný, kamzík vrchovský tatranský, rosnička zelená, vydra riečna.



hmyzovník včelovitý



fuzáč alpský



jasoň červenooký



lykovec muránsky



korytnačka močiarna



rys ostrovid



vstavačovec májový



orol skalný



hrabavka škvrnitá

Obr. 197 Niektoré ďalšie v súčasnosti chránené druhy

Čo mám poznať?

1. Ako sa odlišuje všeobecná a osobitná ochrana prírody a krajiny?
2. Pomenuj a charakterizuj kategórie chránených území na Slovensku.
3. Uveď príklad národného parku, chránenej krajinnej oblasti a prírodnej rezervácie.
4. Uveď tri príklady chránenej rastliny a tri príklady chráneného živočicha.
5. Ktoré druhy chránených rastlín a chránených živočíchov sa vyskytujú v tvojom okolí?

Skúmam a objavujem

1. Prezentuj na nástennom paneli všetky národné parky Slovenska s obrázkami chránených rastlín a chránených živočíchov.
2. Napíš rozprávku o liečivej sile prírody, v ktorej bude človek ako hlavná postava pretvárať prírodu s ohľadom na jej ochranu.
3. Zisti čo najviac dobrovoľných organizácií na ochranu životného prostredia u nás (akou oblasťou a aktivitami sa zaoberajú). Umiestni na nástennom paneli ich symboly.

PRÍLOHA

Medzi hrou a biológiou



Využi svoje poznatky netradičným spôsobom, uplatni fantáziu a zmysel pre humor.

1. List

Vyber si jednu z možností a predstav si, že si:

pes strom	kukurica črevička	tráva baktéria	kôň izbová rastlina	hríb dubový srna	ryba v akváriu myš
--------------	----------------------	-------------------	------------------------	---------------------	-----------------------

Napiš list a vysvetli v ňom, ako sa máš, čo cítiš, čo by si chcel/a. Vyjadri, čo sa s tebou deje, kto sa o teba stará, čo potrebuješ, zdôvodni niektoré reakcie a správanie. Objasni, čo vyvoláva tvoju spokojnosť, čo ti spôsobuje problémy, v čom treba zmeniť tvoje životné podmienky.

2. Som...

Tvorivý človek je schopný prežívať rozličné pocity. Vyber si jednu z možností a vži sa do danej situácie. Opíš, čo sa s tebou môže diať v rôznych životných situáciách, keď si:

fúz kocúra psí chvostom kopyto koňa paroh srnca	rameno nezmara ucho netopiera bičik črevičky výtrusnica paprade	podhubie plesne tykadlo chrústa chvost raka vtáacie perie	list stromu článok dážďovky končatina pavúka konár stromu
--	--	--	--

3. Inzerát

Napiš čo najvtipnejší inzerát, aby si vyriešil svoju „zúfalú“ situáciu, keby si bol:

prieduch listu zaprášenej rastliny opustený hladný pes črevička vo vode znečistenej olejom nepolievaná izbová rastlina dážďovka v zobáku drozda	bunka s poškodenou cytoplazmatickou membránou osamelé mláďa srny ryba v predvianočnom období vírus chrípky žaba pred diaľnicou, za ktorou je jazero
---	---

Zorganizujte súťaž o najvtipnejší inzerát.

4. V lese

Do lesa chodia ľudia s rôznym cieľom a podľa toho sa v ňom správajú. Môžu to byť napr. hubári, nedeľní turisti, športovci, lesníci, ochrancovia prírody, skauti, deti z letného tábora, poľovníci, rodičia s deťmi, cyklisti a pod.

Predstav si, že si niektorý lesný organizmus. Opíš, ako vidíš les a ľudí v ňom z miesta, kde rastieš, alebo z úkrytu.

veverica skokan slimák	drobnozrnko srna sneženka	ďateľ roháč kukučka	muchotrávka jeleň sova	dážďovka lykožrút mnohonôžka	mravec jež líška
------------------------------	---------------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------

Stručne opíš a zdôvodni správanie a „svoje pocity“ pri pobyte niektorej skupiny ľudí v lese.

5. Môj dom – môj hrad

Opíš a zdôvodni, o čom rozmýšľa:

vážka v kukle mrkva v záhone sova na konári	tyčinka v kvete sviňa v chlieve pes na vôdzke	myš v diere medveď v brlohu ryba v akváriu	moľa v skrini mucha v pavučine mravec v mravenisku
---	---	--	--

6. Dar reči

Predstav si, že by si ako organizmus na chvíľu (5 min) vedel rozprávať.

Zvoľ si organizmus (rastlinu, hubu, živočícha) a prostredie, v ktorom žije. Porozprávaj podľa schémy:

- | | | | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|-----------------------|
| 1. kto som | 2. ako vyzerám | 3. kde som | 4. ako sa mám | 5. čo sa so mnou deje |
| 6. čo cítim | 7. čo o chvíľu urobím | | | |

7. Kto je kto...

Znázorni chôdzou, zvukovým prejavom alebo iným spôsobom organizmus, ktorý sa ti zdá:

- a) smiešny b) nebezpečný c) veselý d) vážny e) milý f) nepekný g) tajomný h) priateľský

Presvedč sa o dokonalosti svojho hereckého prejavu podľa toho, či spolužiaci uhádli rýchlo, o koho ide.

8. Naj, naj, naj...

Rozdeľte sa na skupiny a zostavte poradie organizmov, ktoré sú:

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| najrýchlejšie – najpomalšie | najdlhšie – najkratšie | najťažšie – najľahšie |
| najlepšie plávajú – najhoršie plávajú | najlepšie lietajú – najhoršie lietajú | |
| majú najlepší zrak – najhorší zrak | majú najlepší sluch – najhorší sluch | |

Poradia vzájomne porovnajte. Poverte najväčšieho „knihomola“ triedy, aby vaše odpovede overil, zhodnotil a porovnal s informáciami z encyklopédie alebo z iného dostupného zdroja.

9. Aké sú?

Napíš rodové mená organizmov, ktoré sú:

- | | | |
|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| pomalé a zelené | lietajúce s ostrými pazúrami | sťahovavé s dobrým zrakom |
| malé a hnedé | dlhé s dobrým čuchom | biele a žijúce na strome |
| rýchle a čierne | vodné a ružovkasté | zelené a skákajúce |
| hnedé s dlhým chvostom | malé so špicatými ušami | biele a chlpaté |

10. Biológ – humorista – novinár

Opíš ako biológ, humorista a novinár, čo všetko by sa mohlo stať:

- | | | |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| rybárovi pri rieke | pavúkovi, ktorý číha v sieti | sýkorke na vtáčom krmidle |
| poľovníkovi v lese | larve obaľovača v jablku | samičke /kráľovnej/ v mravenisku |
| bobrovi pri rieke | kvočke s kurčatami | kvasinke v kysnúcim cestu |
| vrbe pri potoku | hube v lese | larve chrústa, ktorá vylieza z pôdy |

11. Rovnaké a rozdielne

Vieš, čo majú spoločné hruška a jablko? Majú okrúhly tvar, patria medzi dužinaté plody (malvice), majú podobnú stavbu kvetu, rastliny sú dreviny, plody konzumujeme ako ovocie a pod. Nájdi čo najviac spoločných a rozdielnych znakov medzi organizmami:

- | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| jašterica – vretenica | smrek – jablň | muchotrávka – kozák | mrľa – pásomnica |
| slimák – šklábka | bažant – jarabica | kobylka – koník | pšenica – hraboš |
| pavúk – kliešť | nezábudka – záružlie | baktéria – vírus | potápnik – vážka |
| pásavka – blcha | tis – baza | papraď – merík | pečiarka – kvasinka |
| konvalinka – baza | jež – dážďovka | myš – srna | pšenica – raž |
| skokan – mlok | slnečnica – mak | smrek – jedľa | mravec – lumok |

12. Poézia v biológii

Dokáž, že poézia a biológia môžu spolu súvisieť. Dokonči v rýmoch:

Motýľ vzlietol k oblohe...
Rak vo vode kráča...

Drobnozrnko malé, len vyčkáva stále...
Sčerila ryбка chvostom hladinu...

Žlna na konári sedela...
Mrkva, cesnak, cibula...

Vytvor samostatné krátke rýmy, ktoré by vyjadrovali potrebu ochrany organizmov.

13. Štyria

Vyber si štyroch spolužiakov a požiadaj ich, aby predviedli a povedali so zdôvodnením oznamovacou, rozkazovacou, opytovacou a podmieňovacou vetou:

komárovi, aby si nesadol na tvoju ruku
drozdovi, aby neťahal dážďovku z pôdy
lykovej časti v dreve, ktoré látky a kam má viesť
zárodok v semene, ktorým smerom majú začať rásť jeho časti

semenu hrachu, aby začalo klíčiť
snežienke v lese, že môže začať rásť a kvitnúť
dážďovke, aby vyliezla z pôdy
kukučke, kde má zniesť vajcia

14. Príbeh

Dokonči krátky príbeh v súvislosti s rôznymi organizmami s odborným, smiešnym, neuveriteľným alebo dobrodružným záverom:

- Pri jazere som hádzal do vody „žabky“, keď vtom...
- Sedel som na brehu jazera pri západe slnka a...
- Ležal som medzi voňavými horskými kvitnúcimi bylinami na lúke, keď...
- Sedel som na konári stromu, dočahoval som krásnu čerešňu, keď...
- Oprel som sa chrbtom o hrubý kmeň stromu v lese a zrazu...
- Ticho som ležal v stane na okraji lesa, okolo sa rozprestieralo ticho, svietil mesiac, keď odrazu...
- Vyhrnul som si nohavice, aby som prebrodil malú plytčinu, keď...
- Bicykloval som sa v našom parku, keď...
- Plný nedočkavosti som chcel zatvoriť zbalený kufor, keď...
- Vbehol som do izby, zasvietil lampu a vtom...

15. Sci-fi príbeh

Napiš (povedz) sci-fi príbeh o organizmoch. Umiestni ich do nezvyčajného času a životného prostredia vo vesmíre. Dbaj, aby dej bol fantastický, využi vedomosti z biológie.

pavúk – potkan – vírus
skokan – jelša – ovad
kohút – sliepka – kurča

jašterica – mravec – smrek
včela robotnica – matka – trúd
slepúch – slimák – drozd

kukurica – čmeľ – dážďovka
nezmar – črievička – potápnik
muchotrávka – kvasinka – hríb dubový

Prečítaj spolužiakom svoj príbeh. Spolužiak – odborník na sci-fi so značnou dávkou fantázie a spolužiak – odborník v oblasti biológie tvoj príbeh prísne posúdia. Odborníci vo vzájomnej diskusii budú argumentovať a obhajovať svoje názory pre a proti. Predpokladáme, že diskusia spolužiakov – odborníkov bude na primeranej úrovni a že si „neskočia do vlasov“.

16. Rozprávanie

a) Dokonči začaté rozprávanie.

- Zbadal som, že po nose môjho brata, ktorý spal, sa prechádzala mucha. Rozohnal som sa a...
- Vyliezol som na plot, aby som lepšie videl do izby. Jediné, čo som zazrel, boli svetielkujúce malé očka. Trocha som sa nahol dopredu, keď v tom...
- Keď Marek ponoril nohu do vody a dotkol sa mäkkého dna, čosi sa bleskurýchlo mihlo okolo jeho nohy a...
- Zvedavý Mišo začal liezť po kmeni stromu ako opica. Konečne zazrel medzi konármi veľké hniezdo, rýchlo natiahol ruku a...
- Každým dňom Braňo tušil, že sa blíži k svojmu cieľu. Vyzbrojený veľkou lupou sa pobral k starej zrúcanine. Ponáhľal sa, zadychčaný a zvedavý vystúpil na posledný balvan a v tom uvidel...

b) Začni nové rozprávanie podľa vlastnej fantázie a požiadaj spolužiakov, aby ho dokončili.

17. Farba a tvar

Predstav si, že chceš pomôcť nevidiacemu kamarátovi/kamarátke pri učení biológie. Opíš slovami tvar a farbu:

slimáka	vidlochvosta	borovice	výra	nezmara	ropuchy	blchy	šklabky
dážďovky	nezábudky	jablone	meňavky	cesnaku	pavúka	paprade	smreka

Pri opise organizmu hľadaj rozličné výrazy, prirovnania, napodobni zvuky, ktoré organizmy vydávajú a pod.

18. Frfloš

Vydávanie zvukov živočíchmi má svoj význam. Zvukom si živočíchy označujú alebo chránia svoje teritórium, zvolávajú čriedu alebo krdeľ, samce vábia samice, vyzývajú sa na súboje a pod.

Chronický oponent tzv. „frfloš“ má stále námietky proti niečomu a proti všetkému. Nájdi a formuluj čo najviac argumentov proti rôznym zvukovým prejavom zvierat:

spievanie vtákov	kŕkanie žiab	cvrlikanie svrčkov	gákanie husí	trúbenie jeleňov pri ruji
erdžanie koní	syčanie hadov	bzučanie múch	štekot psov	mňaukanie mačiek

Zorganizujte súťaž o „najväčšieho frfloša“, prípadne skupinu „najväčších frflošov“.

19. Odborník

V živote často natrafíme na všeobecné tvrdenia, ktoré nemusia byť overené. Obhájiť ich môžu odborníci vecnými argumentmi. Predstav si, že si člen skupiny vedcov, ktorá po dlhých rokoch výskumu zistila, že:

malé živočíchy sa stávajú korisťou veľkých v potravinovom reťazci sú dravce na jeho konci	väčšina vodných živočíchov sú bylinožravé skupina vtákov sa na zimu sťahuje do teplých krajín
--	--

Rozhodni sa pre jedno tvrdenie a obháj ho. Neuspokoj sa s jedným riešením, hľadaj argumenty a podpor ich dôkazmi, dokumentačným materiálom (fotografiami, náčrtmi, mapami, citátmi z odbornej literatúry a pod.).

20. Čo je na tom...

Súrodenci Braňo a Barbora nemohli ísť von, lebo pršalo, nudili sa. Braňo znudene hľadel do prázdna a zrazu povedal: „Čo je na tom dobré, že dravce lovia iné zvieratá?“ Zvedavá Barbora ihneď ožila, chvíľu rozmýšľala a ihneď našla odpoveď, ktorá sa nedala vyvrátiť. Otázky a odpovede sa začali len tak „sypať“. Raz si vymyslela „základnú“ otázku Barbora a Braňo hľadal odpoveď, a naopak. Obidvaja sa chceli predbehnúť podivuhodnými, nezvyčajnými otázkami a správnymi odpoveďami. Skús to vo dvojici so spolužiakom, napr.

Čo je na tom dobré, že dľaťel má dlhý zobák?	Čo je na tom zlé, že sovy lovia hlodavce?
Čo je na tom dobré, že žaby sa živia hmyzom?	Čo je na tom zlé, že vtáky lietajú?

Ide o kladenie rozporných otázok, ktoré začínajú Čo je na tom dobré, že... a striedajú sa s otázkami typu Čo je na tom zlé, že... Vymýšľajte nevšedné a zvláštne otázky, ktoré vás chcú popliesť, rozmýšľajte a hľadajte správne argumenty.

21. Čo urobíš?

Predstav si, že stojíš:

pri potoku so znečistenou vodou naftou
pri ihličnatom lese s opadávajúcim ihličím
pri smetisku s toxickým odpadom

pri rozbitom akváriu, z ktorého tečie voda
na poli, na ktorom už nežijú bažanty
pri ceste, po ktorej ide jež a blíži sa auto

Charakterizuj a vyrieš problém. Čo potrebuješ vedieť, aby si ho rýchlo zvládol/zvládla?
Vymýšľaj rôzne nápady, ktoré možno prakticky uskutočniť.

22. Režisér

Predstav si, že si režisér reklamného oddelenia v televízii. Vyber si „moderátora“ relácie a „hercov“. Pover skupinu tvorivých pracovníkov, aby vymysleli vtipné reklamy s biologickou tematikou. Zrežiruj predvedenie reklamy a predveď ju „divákovi“. Vyber si z týchto námetov alebo sa rozhodni pre vlastný námet:

chutné dážďovky pre drozdy
priestranná slimačia ulita
čistý potok pre raky

vhodné hniezdo pre kukučku
vhodná diera pre hraboša
výživné krmivo pre kurčatá

nový pancier pre raka
nová pavúčia sieť
dobrá lesná pôda pre huby

23. Novinári

Vyskúšaj so spolužiakmi, ako „chutí“ novinárska práca. Zostavte skupinu – modelovú redakciu pre číslo triedneho časopisu Zo sveta biológie. Dohodnite sa na obsadení pracovných miest redakcie a redaktoroch – autoroch článkov (príspevkov).

Šéfredaktor – vedie redakciu, riadi činnosť všetkých členov redakcie, redakčnej rady, vedúcich jednotlivých rubriík, výtvarníkov, určuje termíny a zodpovedá za vydanie časopisu.

Redakčná rada – posudzuje príspevky redaktorov, dáva návrhy na úpravy, spolu so šéfredaktorom zodpovedá za kvalitu príspevkov, tvoria ju vedúci jednotlivých rubriík.

Vedúci rubriík – napr. rubriiky aktuálneho spravodajstva, zaujímavostí z domova, zaujímavostí zo sveta, kultúrnej rubriiky, športovej rubriiky, rubriiky pre ženy, rubriiky pre domácich majstrov a pod. usmerňujú činnosť redaktorov.

Redaktori – novinári prispievajú do jednotlivých (vybraných) rubriík časopisu.

Výtvarníci – rozhodujú o grafickej úprave časopisu a výtvarne ho dotvárajú.

Tlačiareň – pracovníci, ktorí majú na starosti vytlačiť časopis.

Redakčná rada na čele so šéfredaktorom určí rámcový program časopisu. Vedúci rubriík po porade s redaktormi určia podľa návrhov redaktorov obsah jednotlivých rubriík. Redaktori sa samostatne rozhodnú pre druh a typ článku, ku ktorému majú najlepší vzťah. Možné typy článkov:

Úvodník – aktuálny príhovor čitateľom, píše ho šéfredaktor alebo vedúci rubriiky.

Komentár – vyjadrenie postoja k určitému problému, udalosti, činnosti a pod.

Fejtón – humorne ladená úvaha.

Úvaha – krátke zamyslenie nad určitým problémom.

Reportáž – opis udalosti na základe prítomnosti na mieste deja. Kvalitná reportáž obsahuje dokumentačný materiál, fotografie, obrázky a pod.

Spravodajstvo – krátke aktuálne správy.

Redakčná rada po dohode s redaktormi sa dohodne na časovom spracovaní článkov, napr. 3 dni, a vyberie články, ktoré najlepšie zodpovedajú zameraniu časopisu. Výtvarníci zabezpečia usporiadanie článkov a celkové výtvarné spracovanie. Pracovníci tlačiarne sa postarajú o prípravu a vytlačenie časopisu a časopis je hotový.

Pre vážavých redaktorov, ktorí by sa nevedeli rozhodnúť pre tému, ponúkame námety:

Moja cesta do myšacej diery
Objavy na konári
Čo prezradili žiabre kapra

Výskumnícka cesta do slimačej ulity
Prekvapenie líščieho brloha
Čo prezradilo podhubie

Dobrodružstvo pod kameňom
Čo rozprávala malá dážďovka
Čo videli šišky z vrcholu smreka

V časopise nezabudnite na humor.

24. Objav

Zdá sa ti okolie, v ktorom bývaš, nudné, nezaujímavé? Objav vo svojom okolí zaujímavú (alebo chránenú) rastlinu alebo živočícha v prírode (alebo pestovanú rastlinu či chovaného živočícha). Využi informácie z rôznych zdrojov – vlastné poznatky, webová stránka, turistický sprievodca, turistické informačné centrum, informácie od chovateľov, poľovníkov, ochrancov prírody a pod.

- Pracuj cielavedome – zisti informácie a dôkladne preskúmaj svoje okolie.
- Naplánuj si jednotlivé kroky na získanie poznatkov a informácií.
- Zisti v odbornej alebo inej literatúre zaujímavé poznatky o vybranej rastline alebo živočíchovi v tvojom okolí.
- Objav „svoju“ rastlinu alebo živočícha v okolitej prírode, ale nezasahuj do jeho spôsobu života a teritória, zostaň len v úlohe pozorovateľa.
- Pozoruj systematicky rastlinu alebo živočícha určitú dobu a všimaj si detaily.
- Napíš správu, čo zaujímavé si objavil, čo ťa najviac prekvapilo a zaujalo a podľa možností dokumentuj fotografiami, náčrtmi, náčrtmi a pod.

Úlohu môžeš riešiť aj v skupine so spolužiakmi ako projekt, na riešenie ktorého si rozdelíte úlohy a stanovíte čas na ich splnenie (napr. 3, 5 dní alebo týždeň). Výsledky zistení a pozorovaní spoločne spracujte a prezentujte.

25. Môj názor je iný

Naučte sa správne diskutovať. Rozdeľte sa na dve skupiny. Jedna skupina bude predkladať a obhajovať svoj názor, druhá skupina bude v opozícii a bude prvej skupine protirečiť a vyvracať jej argumenty. Diskutujte na vlastnú tému alebo niektorú z týchto tém:

- Organizmy v okolí najviac ohrozené ľudskou činnosťou
- Prítomnosť psov na sídlisku
- Chov živočíchov v domácnosti
- Hniezdo lastovičiek na balkóne
- Pestovanie izbových rastlín
- Ničenie komárov

Obidve skupiny si na diskusiu vopred pripravia argumenty, ktorými by chceli svojich protivníkov presvedčiť o správnosti svojich názorov.

Pri diskusii dodržte základné pravidlá:

- Určte si **moderátora**, ktorý bude riadiť a sledovať diskutovanú tému. Rešpektujte jeho usmerňovanie a prípadné upozornenia, ak ste nedodržali pravidlá diskusie alebo ste sa odklonili od témy.
- Ak sa prihlási viac účastníkov do diskusie, moderátor určí **poradie diskutujúcich**, ktoré budete rešpektovať.
- Rozhodnite sa pre **spôsob prihlásenia sa do diskusie**. Nemusí to byť klasické prihlásenie sa rukou, môžete si zvoliť vlastný spôsob.
- Moderátor bude dbať, aby dal slovo rovnomerne obidvom stranám, aby diskusia prebiehala pokojne a účastníci sa nehádali a nekríčili.
- V diskusii si diskutujúci neskáču do reči, neprekrikujú sa, neútočia na seba, neurážajú sa.
- Pri nesúhlase s niektorým názorom začínajte vetou: „Nesúhlasím s твоjím názorom...“, „argumentujem...“, „mám iný názor...“ a pod.
- Nechajte rovnaký čas na vyjadrenie pre obidve skupiny.
- Každý člen skupiny má právo slobodne vysloviť svoj názor a predložiť svoje argumenty.
- Vystúpenia jednotlivých členov skupín majú byť krátke a vecné, dbajte, aby netrvali dlhšie ako 2 – 3 minúty. Určte si „časomerača“, ak niekto myšlienku nedokončí v časovom limite, vyčká na ďalšiu príležitosť, kedy bude môcť povedať svoj názor.