

Úvod do didaktiky přírodopisu

Přednáška 10

Učebnice pro výuku přírodopisu se systematickým pojetím



**NOVÁ
GENERACE UČEBNIC**

téměř
15 let
praxe
na českých
školách

- ✓ aktualizované původní učebnice
- ✓ učí žáka poznávat přírodu, její objekty, jevy a zákonitosti jako propojený systém
- ✓ nové badatelsky orientované úkoly
- ✓ přinášejí unikátní **3D** modely do výuky
- ✓ **Deložka MŠMT**



Mgr. Libuše VODOVÁ, Ph.D.
Katedra biologie PdF MU

Výukové cíle

Na konci hodiny bude student schopen....

-vlastními slovy vysvětlit rozdíl mezi ekologickým a systematickým pojetím učiva přírodopisu
-vyjmenovat učebnicové řady pro výuku přírodopisu se systematickým pojetím učiva
-uvést učebnice přírodopisu, ke kterým existují pracovní sešity
- ... objasnit účel metodických příruček k učebnicích přírodopisu
- ...vyjmenovat učebnicové řady pro výuku přírodopisu, ke kterým existuje metodická příručka
- ...charakterizovat řady učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus, SPN, Prodos, Nakladatelství České geografické společnosti, Scientia, Taktik a Nová škola – Duha, s.r.o.
- ...uvést autory učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus, SPN, Prodos, Nakladatelství České geografické společnosti, Scientia, Taktik a Nová škola – Duha, s.r.o.

Výukové cíle

Na konci hodiny bude student schopen....

-charakterizovat autorské kolektivy učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus, SPN, Prodos, Nakladatelství České geografické společnosti, Scientia, Taktik a Nová škola – Duha, s.r.o.
- ...zhodnotit přínos učebnic přírodopisu z nakladatelství Fraus, SPN, Prodos, Nakladatelství České geografické společnosti, Scientia, Taktik a Nová škola – Duha, s.r.o.
- ... vlastními slovy objasnit termín „integrovaná tematická výuka“ a uvést příklady učebnic k této výuce

Přehled nakladatelství vydávající učebnice pro výuku přírodopisu

Systematické pojetí učiva

- ***Fraus***
- ***Nakladatelství České geografické společnosti***
- ***Prodos***
- ***Scientia***
- ***SPN***
- ***Taktik***
- ***Nová škola – DUHA, s.r.o.***

Ekologické pojetí učiva

- ***Fortuna***
- ***Nová škola, s.r.o.***

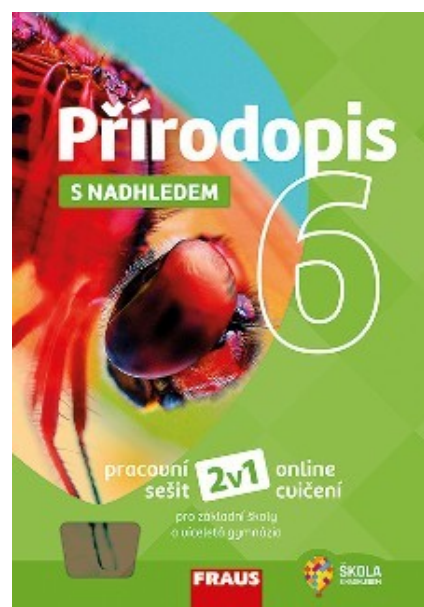
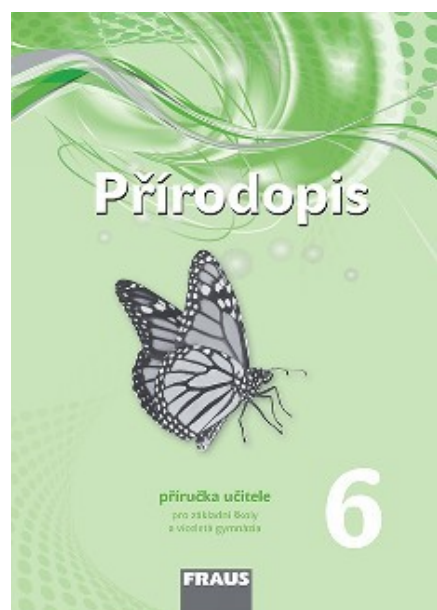
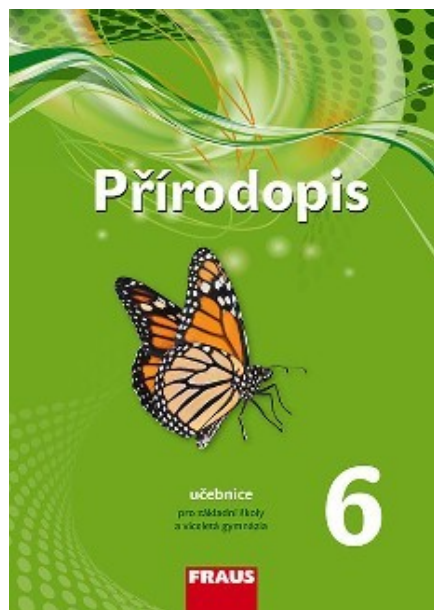
Učebnice se systematickým pojetím učiva

1. Nakladatelství FRAUS

Přírodopis 6

- učebnice
- metodická příručka
- pracovní sešit

Autoři: Ivana Pelikánová, Věra Čabradová, František Hasch, Jaroslav Sejpka, Petra Šimonová



OBSAH

ÚVOD	5
PLANETA ZEMĚ A VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI	8
Planeta Země	8
Vznik života na Zemi	9
ŽIVOT NA ZEMI	12
Projevy života	12
Podmínky života	14
Rozmanitost přírody	15
Vztahy mezi organismy	16
Jak zkoumáme přírodu. Mikroskop.	18
ZÁKLADNÍ STRUKTURA ŽIVOTA	20
Buňka – základní stavební a funkční jednotka	20
Rostlinná a živočišná buňka – srovnání	22
Jednobuněčné a mnohobuněčné organismy	24
PŘEHLED ORGANISMŮ	26
Soustava organismů – jak se v nich vyznat	26
Viry – „život“ bez buňky	28
Bakterie – nejstarší obyvatelé Země	30
Sinice – modrozelené bakterie	32
Houby – rostliny, nebo živočichové?	34
Lišejníky – průkopníci života	40
Řasy – stélkaté rostliny	42
Prvoci – jednobuněčné organismy	44
Žahavci – žahaví dravci	48
Ploštěnci – živočichové s plochým tělem	52
Hlístice – cizopasnici rostlin a živočichů	56
Měkkýši – živočichové s měkkým tělem	58
Plíži	58
Mlži	60
Hlavonožci	61
Kroužkovci – článkovaní „červi“	63
Členovci – nejpočetnější skupina živočichů	66
Pavoukovci	67
Korýši	70
Vzdušnicovci	74
Mnohonožky	74
Stonožky	75
Hmyz	76
Rozmnožování hmyzu	78
Hmyz s proměnou nedokonalou	80
Vážky	80
Stejnokřídílí	81
Vši	83
Ploštěnce	83
Rovnokřídílí	85

OBSAH

Hmyz s proměnou dokonalou	86
Blechy	86
Sítokřídílí	86
Motýli	88
Brouci	92
Dvoukřídílí	96
Blanokřídílí	99
Ostnokožci – „mořské hvězdy, kalichy a okurky“	102
ČLOVĚK A PŘÍRODA	104
Společenstvo organismů	104
Ekosystém	105
Jak člověk zasahuje do přírody	106
Vývoj zásahů člověka do přírody	107
Ochrana přírody	108
LABORATORNÍ PRÁCE	110
REJSTŘÍK POJMŮ	113
VÝSTUPY A KOMPETENCE	120

PLANETA ZEMĚ A VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI

Planeta Země

Je teplý letní večer a na jasné obloze se třpytí tisíce hvězd. Katka s dědou je pozorují dalekohledem. „Každá hvězda, kterou na obloze vidíš, je jako naše Slunce,“ říká děda Katce. „Liší se od sebe pouze velikostí a tím, jak jsou od sebe vzdálené. A kolem nich je nespočetné množství planet podobných těm v naší sluneční soustavě.“ Katka se po chvíli zeptá: „Dědo, může být někde ve vesmíru také život?“ „Je to možné,“ odpovídá děda. „I na jiných planetách ve vesmíru mohou být podmínky vhodné pro vznik života. Ale vzhledem k obrovským vzdálenostem se o tom zatím nemůžeme přesvědčit. Proto je vznik života tak jedinečný a úchvatný.“

Země je malá planeta, která se otáčí kolem své osy a přitom obíhá spolu s dalšími planetami kolem hvězdy zvané **Slunce**. Vlivem otáčení Země okolo její pomyslné osy se střídá den a noc. Pohyb Země kolem Slunce způsobuje střídání ročních období.

? Vymenujte další planety, které jsou spolu se Zemí součástí sluneční soustavy.

Jak vznikla naše Země

Naše planeta Země je stará asi 4,6 miliardy let. Na počátku to byla jen koule roztavené horniny, která se postupně na povrchu ochlazovala.

Objasnit vznik vesmíru a sluneční soustavy je velmi obtížné. Dnes se nejpravděpodobnější zdá **teorie velkého třesku**, podle které došlo asi před 15 miliardami let k silné explozi. Jejím vlivem malé částky začaly tvořit shluky, z kterých se utvořilo otáčející se mračno plynů a prachu. V něm postupně vznikly zárodky Slunce a planet.

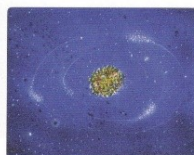
Vznik vesmíru a sluneční soustavy:



Velký třesk „big bang“



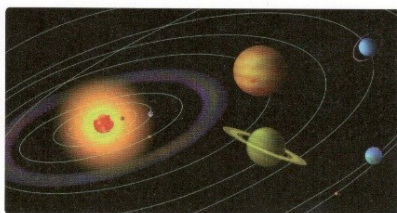
Shluky malých částic



Rotující mračno plynů a prachu



Ve středu mračna se utvořilo jádro = zárodek Slunce



Vznikly planety obíhající kolem Slunce

Slunce je jednou ze 150 miliard hvězd v Galaxii Mléčná dráha. Proč byla tato Galaxie takto nazvána?

Slunce je zdrojem světla a tepla. Představ si, co by se asi stalo, kdyby Slunce přestalo svítit. Popiš, jak by to ovlivnilo život na Zemi.

Kam se vypravíš, budeš-li chtít pozorovat vesmír? Kde se takové místo nachází v okolí tvého bydliště?

Všichni víme, jak vypadá vesmír při pohledu ze Země. Zajímalo by tě, jak například zrovna teď vypadá Země z Jupitera či jiné planety? Hledej na internetové adrese <http://space.jpl.nasa.gov>.

PLANETA ZEMĚ A VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI

Putování do středu Země

Planeta Země od svého vzniku prošla mnoha změnami. Původně žhavé zemské těleso postupně chladlo a rozvrstveno se na několik vrstev (geosféry) s různou teplotou a hustotou. Tenkou vnější slupku – **zemskou kůru** – tvoří vrstva pevných hornin. Pod kůrou je polotekutý **zemský plášť**, ve kterém jsou zastoupeny horniny v pevném stavu i roztavené (magma). Horniny zemské kůry a svrchní části pláště tvoří pevný horninový obal Země zvaný **litosféra**. Dosahuje do hloubky až 150 km. **Zemské jádro** má vnější část tekutou a vnitřní tuhou. V jádře jsou nahromaděny těžší látky, pravděpodobně ryzí kovy. Teplota vnitřního jádra dosahuje až 4 500 °C, podobně jako na povrchu Slunce.



Stavba Země



Připrav si referát o možnostech získávání poznatků o složení a stavbě zemského tělesa. Hledej klíčová slova: seizmografie, meteorit.

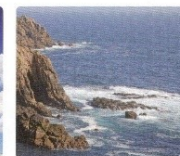
? Stavbou můžete přirovnat zemské těleso třeba k broskvi. Které sféry Země představují pecka, dužnina a povrchová slupka? Porovnejte velikosti jednotlivých vrstev.



Utváření zemského povrchu



Atmosféra



Hydrosféra



Litosféra



Biosféra

Z plynů unikajících ze zemského pláště se vytvořil plyný obal Země – **atmosféra**, která zpočátku obsahovala jen nepatrné stopy kyslíku. Teplota na povrchu Země postupně klesala, a tím se vodní páry obsažené v atmosféře začaly srážet v kapky. V podobě dešťů dopadaly na zemský povrch a hromadily se v prohlubních. Tak vznikly první řeky, jezera a moře – **hydrosféra**. V praoceánu se začaly rozvíjet první formy života.

S Země je součástí sluneční soustavy. Její stáří se odhaduje na 4,6 miliardy let. Zemské těleso se skládá z jádra, pláště a zemské kůry.

Otázky a úkoly:

- 1 Co tvoří sluneční soustavu?
- 2 Která teorie vzniku vesmíru je v současnosti považována za nejpravděpodobnější?
- 3 Vymenujte ve správném pořadí geosféry pevného zemského tělesa směrem od jeho středu.
- 4 Vysvětlete, jak se na Zemi objevila voda.



Seizmograf

Jaké podobné zařízení znáš? K čemu slouží?

PLANETA ZEMĚ A VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI

Planeta Země

učebnice s. 8-9

C Žák demonstruje postavení planety Země ve vesmíru, uvede některé teorie o jejím vzniku, popíše stavbu zemského tělesa a jednotlivé sféry Země.

RVP Žák:
Objasní vliv jednotlivých sfér Země na vznik a trvání života.

M K motivaci využijeme úvodní motivační text. Otázky: *Co tvoří vesmír? Co je součástí sluneční soustavy?* V rozhovoru nad motivačním textem lze navázat následující ikonou Otázka a také odkazem na listě (místo vhodné k pozorování vesmíru).

PU Žáci znají z přírodovědy názvy a pořadí jednotlivých planet podle vzdálenosti od Slunce a vědí, kde se nachází Země. Obrázky na s. 8 mají žákům pomoci vytvořit si představu, jak vznikla sluneční soustava.

? Planety sluneční soustavy: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun

Popis stavby Země a rozdělení na zemské sféry – využijeme znalosti žáků ze zeměpisu; pro názorné srovnání velikosti jednotlivých sfér lze přirovnat zemskou k broskvi (pecka = zemské jádro, dužnina = zemský plášť, slupka = zemská kůra). Možné aplikovat i na jiném ovoci nebo např. na vejci (skořápka, bílek, žloutek).

Viz ČERVENÝ, P. a kol.: *Zeměpis pro 6. ročník ZŠ a první víceletého gymnázia*. Plzeň: Nakladatelství Fraus, 2002, s. 32.

? Pecka broskve = zemské jádro, dužnina = zemský plášť, slupka = zemská kůra

Otázky a úkoly:

- Slunce, planety, družice planet – měsíce, komety, planetky (především mezi Marsem a Jupiterem).
- teorie velkého třesku
- zemské jádro, zemský plášť, zemská kůra
- Vodní páry v atmosféře se postupným ochlazováním Země srážely v kapky a padaly v podobě deště zpět na zemský povrch.

! Teorie vzniku planety Země je složitá na představivost a pochopení složitých fyzikálně-chemických dějů. Proto je nutné dbát o maximální názornost s využitím obrázků v učebnici.

P Pluto byl klasifikován jako planeta sluneční soustavy od svého objevu až do roku 2006. Poté co astronomové přesně poznali jeho malou hmotnost, přijala 24. srpna 2006 Mezinárodní astronomická unie novou definici planety, která Pluto ze společnosti planet sluneční soustavy vyloučila a ustanovila nový typ těles, trpasličí planety. Následně byl Pluto zapsán do seznamu planetek.

- Galaxie Mléčná dráha má podobu pásu připomínajícího rozlité mléko.
- Slunce je zdrojem potřebného tepla a světla. Bez Slunce by poklesla teplota, bez světla není možná fotosyntéza, do ovzduší by se nedostával kyslík (změna ve složení atmosféry), zanikl by život.
- Seizmografie je věda zabývající se měřením velikostí, sil a průběhu seizmických vln, vzniklých jak při zemetřesení, tak i lidskou činností. Podle rychlosti a způsobu, jakým se vlny šíří, lze usuzovat na pevnost horninového prostředí v zemském tělese. V hlubokých partiích Země se vlny zpozdí – kapalně jádro. Meteorit je menší kosmické těleso, které díky příznivým podmínkám dopadlo až na povrch Země (popřípadě jiné planety).
- Seizmografu podobný je např. elektrokardiograf (EKG) – na papír zaznamenává činnost srdce.

PS Strana 7, úkol 1-5

D LÚHR, J. F.: *Země*. Praha: Svojtka&Co, 2007.
ANDĚROVÁ, R.: *Země – velká dětská encyklopedie*. Praha: Svojtka&Co, 2009.

PLANETA ZEMĚ

Planeta Země

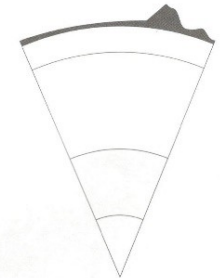
- Jednou z nejpravděpodobnějších teorií vzniku naší planety Země je _____ .
Odpověď si ověř spojením skupin písmen:

TE	VEL	IE
TŘ	OR	KU
HO	ES	KÉ



- Obrázek představuje výše průřez zemským tělesem. Zakresli do něj barevně ve správném poměru vrstvy Země (geosféry). Doplň legendu.

- zemská kůra
 zemský plášť
 zemské jádro



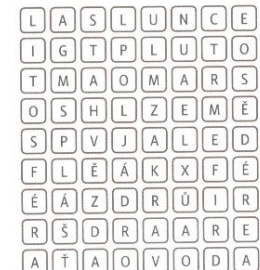
- Čísla na planetě Zemi.

Poloměr Země je _____ km.
Horninový obal Země, litosféra, sahá do hloubky až _____ km.
Zemské jádro začíná v hloubce _____ km.
Teplota vnitřního jádra dosahuje až _____ °C.
Naše planeta Země je stará asi _____ let.

- Jak se nazývá jeden z obalů Země? Odpověď zjistíš vyškrtáním osmisměrky.

litosféra	voda
Země	Galaxie
kůra	kra
led	Slunce
hvězda	Pluto
plášť	jádro
Mars	

tajenka: _____



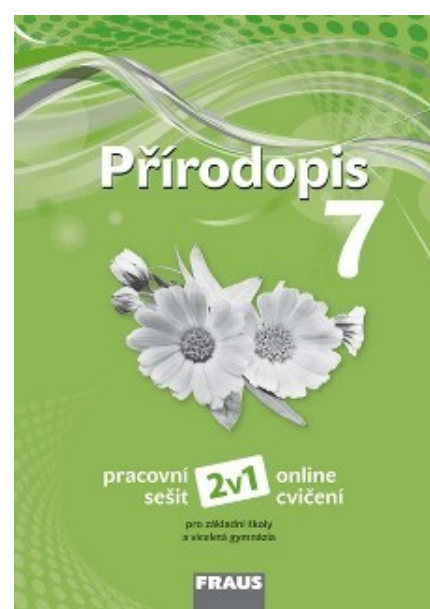
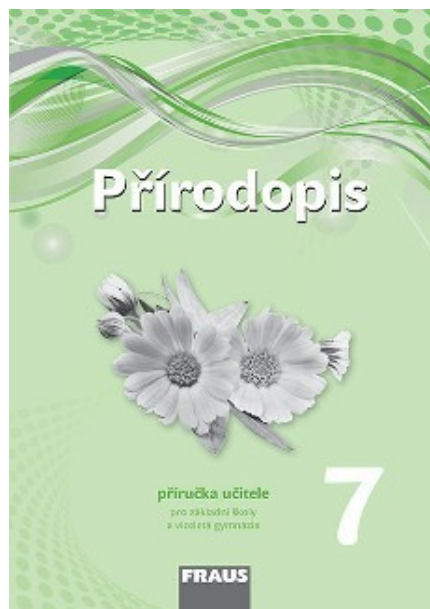
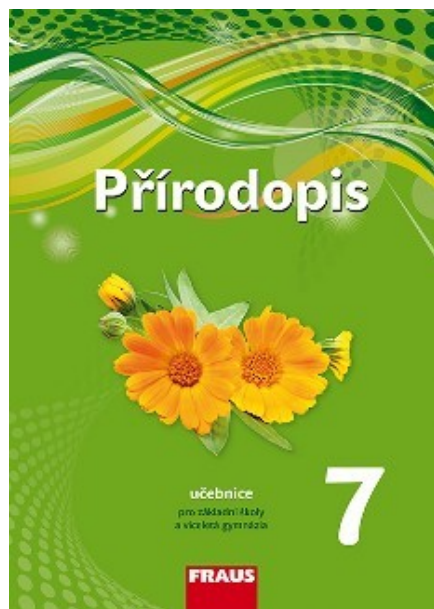
- Představ si, že by se podařilo udělat do Země vrt hluboký 150 km. Na kterou vrstvu zemského tělesa bychom narazili? _____



Přírodopis 7

- učebnice
- metodická příručka
- pracovní sešit

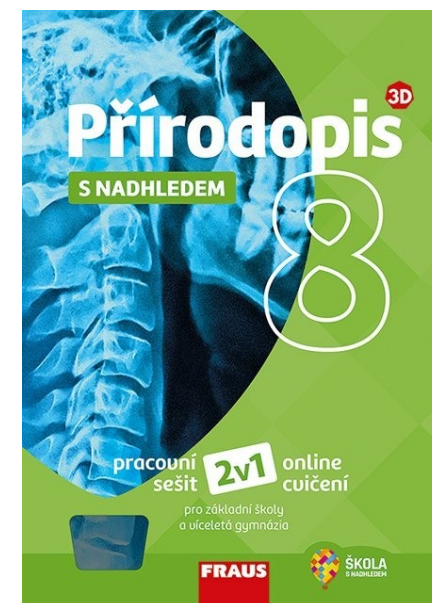
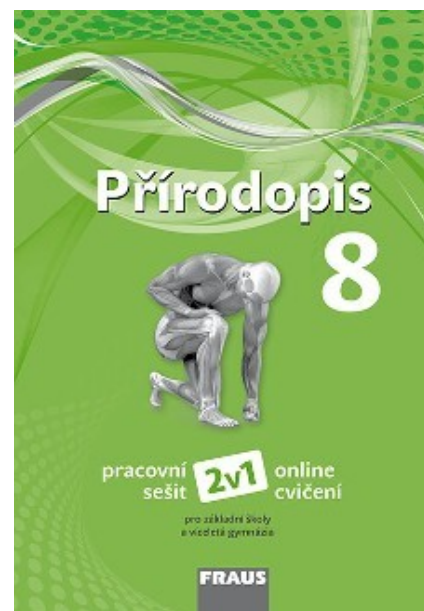
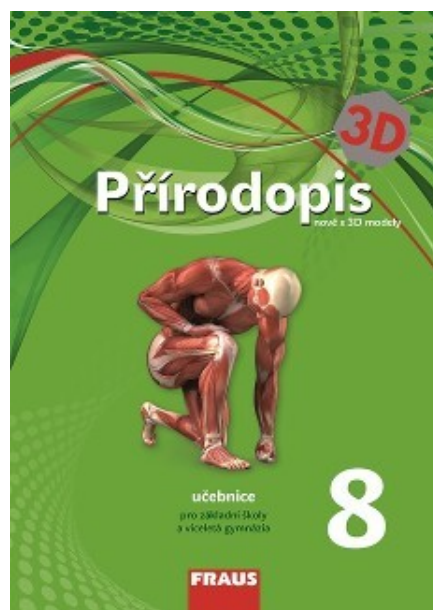
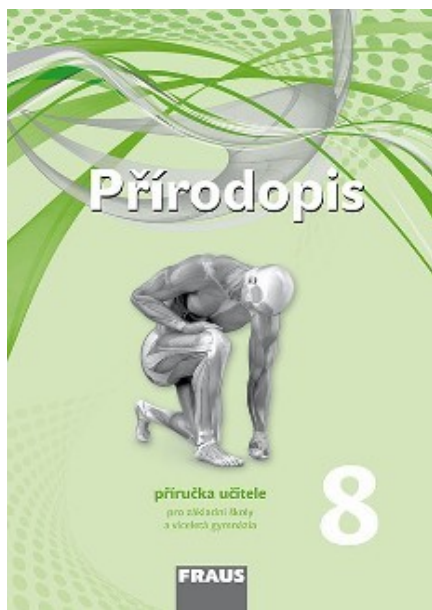
Autoři: Ivana Pelikánová, Věra Čabradová, František Hasch, Jaroslav Sejpka



Přírodopis 8

- učebnice
- metodická příručka
- pracovní sešit

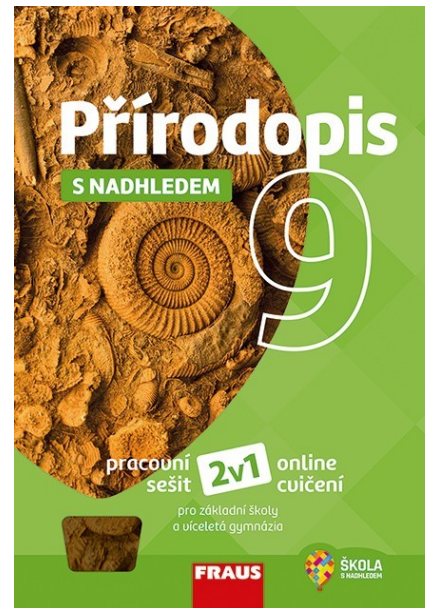
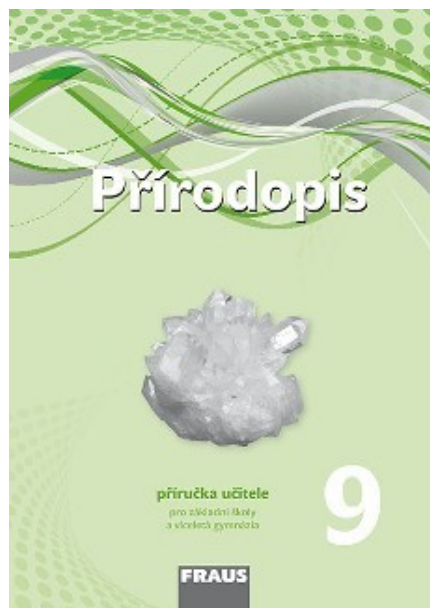
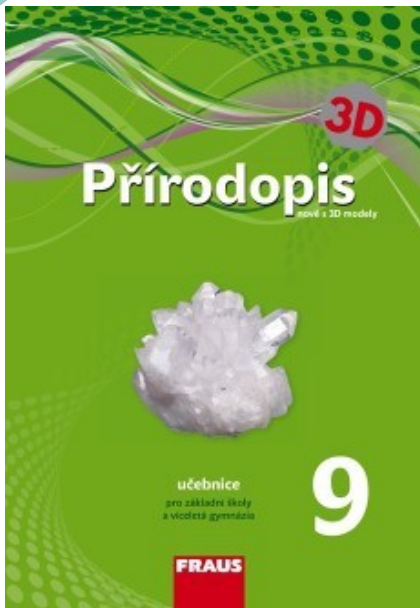
Autoři: Ivana Pelikánová, Danuše Markvartová, Jana Skýbová, Tomáš Hejda, Václav Vančata, Marcel Hájek



Přírodopis 9

- učebnice
- metodická příručka
- pracovní sešit

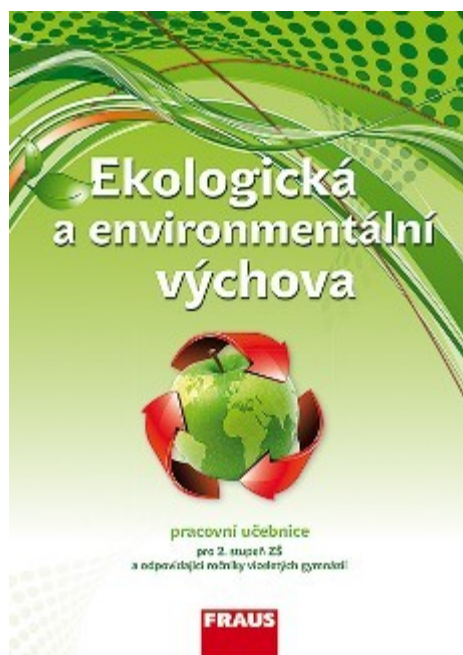
Autoři: Milada Švecová, Dobroslav Matějka



Ekologická a environmentální výchova

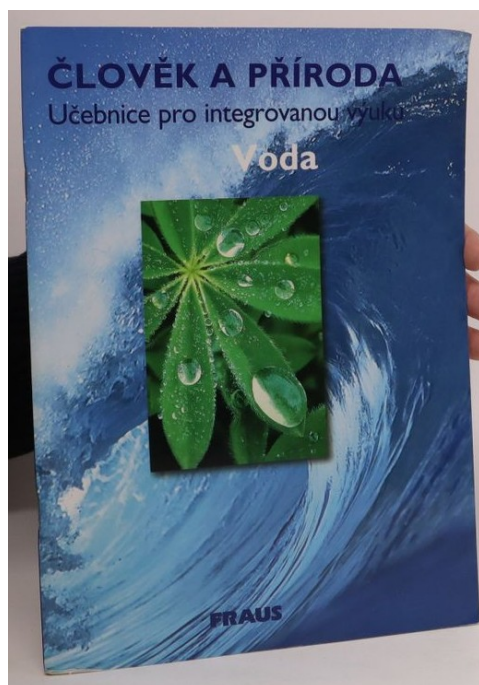
- pracovní učebnice
- metodická příručka

Autoři: Petra Šimonová, Jan Činčera, Kateřina Jančaříková
Kateřina, Alena Volfová

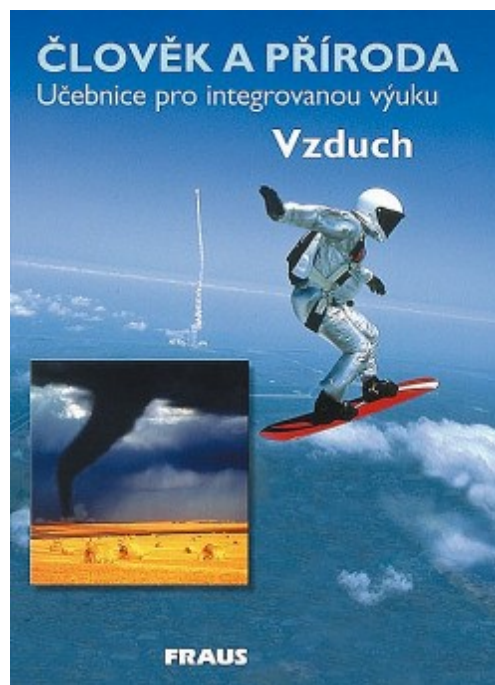


Učebnice pro integrovanou výuku

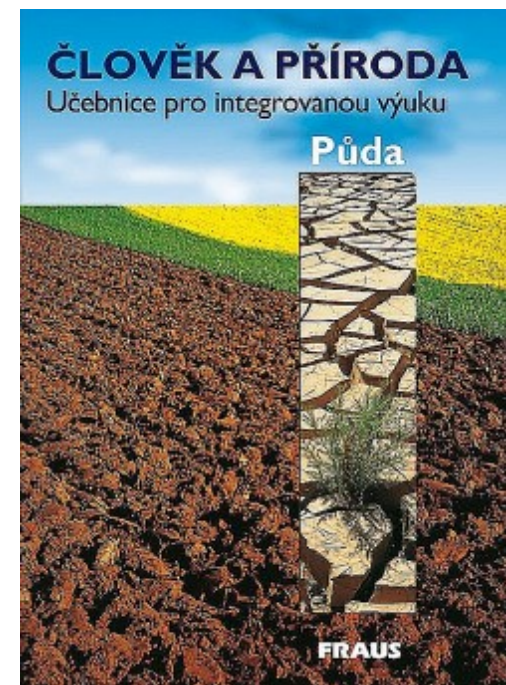
- Voda
- Vzduch
- Půda



https://kniobot.cz/b/2027087?gclid=EAlaIqobChMlyLXWya_-wIVgp93Ch0kfAFFEAQYASABEgJRq_D_BwE



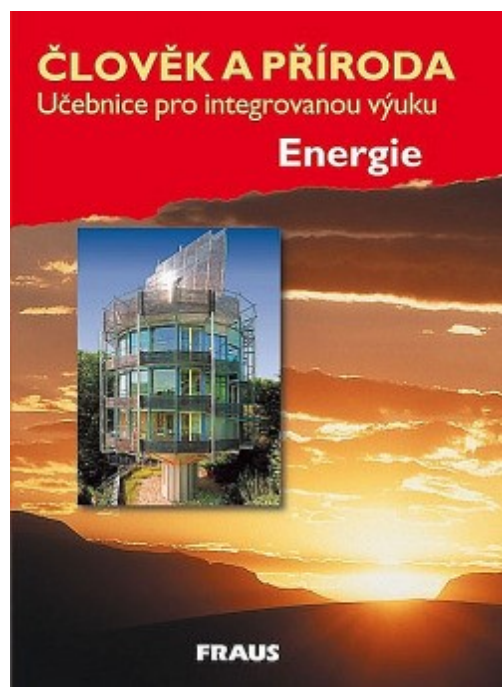
<https://www.databazeknih.cz/knihy/clovek-a-priroda-vzduch-254604>



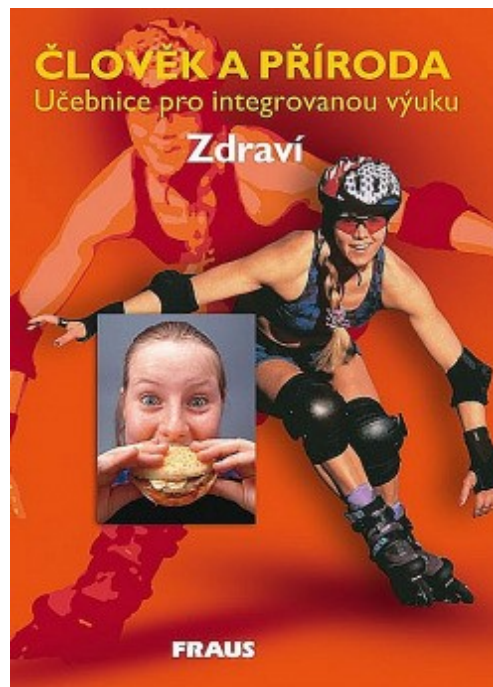
<https://www.databazeknih.cz/knihy/clovek-a-priroda-puda-ucebnice-254603>

Učebnice pro integrovanou výuku

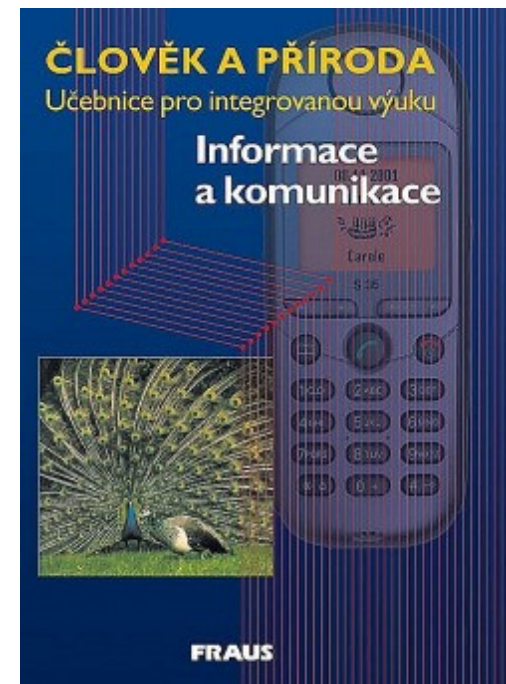
- Energie
- Zdraví
- Informace a komunikace



<https://www.databazeknih.cz/knihy/clovek-a-priroda-energie-254607>



<https://www.databazeknih.cz/knihy/clovek-a-priroda-zdravi-254609>

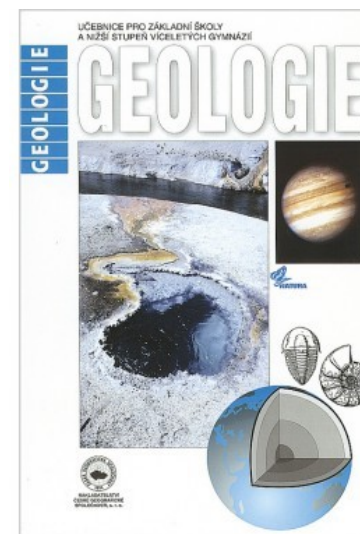
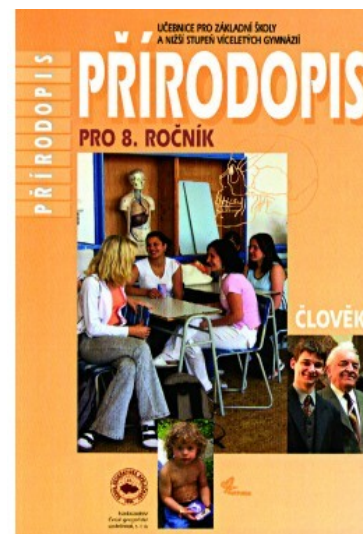
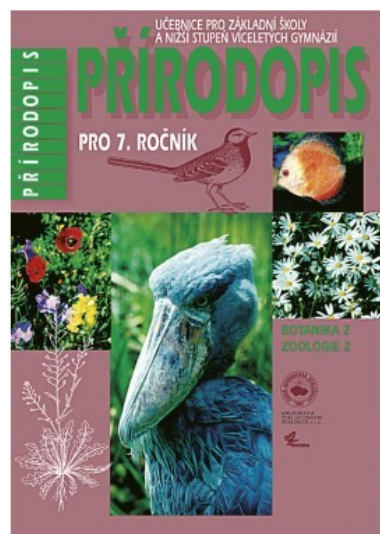
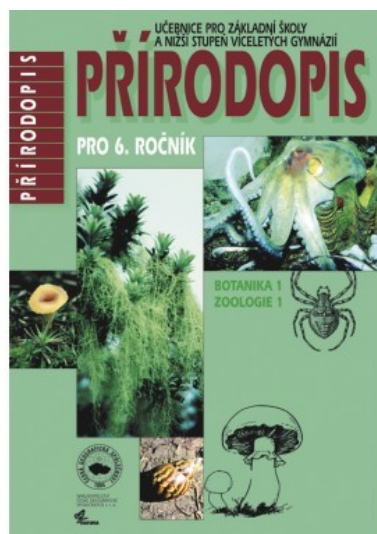


<https://www.databazeknih.cz/knihy/clovek-a-priroda-informace-a-komunikace-254605>

Učebnice se systematickým pojetím učiva

2. Nakladatelství České geografické společnosti

- MALENINSKÝ, M. *Přírodopis pro 6.ročník: Botanika 1, Zoologie 1*
- MALENINSKÝ, M. NOVÁK, J. TOBĚRNÁ V. a ŠVECOVÁ, M.
Přírodopis pro 7.ročník: Botanika 2, Zoologie 2
- MALENINSKÝ, M. *Přírodopis pro 8.ročník: Člověk.*
- JAKEŠ, P. *Přírodopis pro 9.ročník: Geologie.*



OBSAH

Slovo úvodem	5
BOTANIKA I	
1. Živé organismy	6
2. Podmínky života	8
3. Buňka	10
4. Vznik života	12
5. Rozmnožování	14
6. Fotosyntéza	16
7. Bakterie nejsou jen „bacily“	18
8. Bakterie a člověk	20
9. Zelenivka – celá rostlina v jedné buňce	22
10. Zelené řasy	24
11. Na barvě nezáleží...	26
12. Řasy v přírodě	28
13. Kvasinka je malá houba	30
14. Houby nemusí mít klobouk	32
15. Houby s kloboukem	34
16. Lišejníky – dva v jednom domě	36
17. Viry	38
ZOOLOGIE I	
18. Živočichové mají mnoho společného	40
19. Živočichové mohou být různí	42
20. Trepka – celý živočich v jedné buňce	44
21. Prvoci – svět malých živočichů	46
22. Nezmar obecný	48
23. Žahavci – i pod vodou se dá „popálit“	50
24. Ploštěnci	52
25. Hlístice žijí všude kolem nás	54
26. Žížala obecná – poklad v půdě	56
27. Kroužkovci nejsou jen žížaly	58
28. Beruška vodní – malý bahenní rytíř	60



29. Koryši – trpaslíci a obří se spoustou nožiček	62
30. Pokoutník – přítel s osmi nohama	64
31. Pavoukovci – nenávidění, ale zajímaví	66
32. Vosa obecná	68
33. Jak se hmyz přizpůsobuje prostředí	70
34. Vážky, jepice, plošnice	72
35. Rovnokřídli, vši, stejnokřídli a škvoři	74
36. Blanokřídli a dvoukřídli – mistři vzduchoplavci	76
37. Brouci – malí ozbrojenci	78
38. Motýli a jejich příbuzní	80
39. Hmyz – ztráta rovnováhy	82
40. Hmyz ve službách člověka	84
41. Podnájemníci a sousedé	86
42. Hlemýžď zahradní	88
43. Plži – celý život jen na jedné noze	90
44. Mlži – jde to i bez hlavy	92
45. Mořští živočichové – hlavonožci a ostnokožci	94
46. Ekosystém	96
47. Bezobratlí v ohrožení	98
48. Mikroskop	100
Systém organismů	102

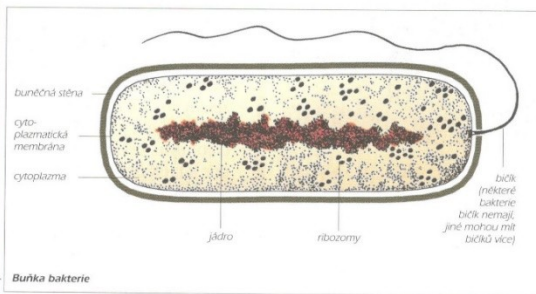


BAKTERIE NEJSOU JEN „BACILY“



Když se řekne „bakterie“, většina lidí se vybaví slovo „bacily“ – zlí nepřítelé, původci nemocí. Televizní reklamy na čisticí

prostředky nám vnucují představu, že bakterie kolem nás je třeba zničit, vyhubit, rozdrtit. Ve všechny drobné organismy škodí lidskému zdraví. V této kapitole se pokusíme ukázat, jak je tento pohled mylný.



BUŇKA BAKTERIE

Bakterie jsou velmi malé. Jsou tak malé, že je můžeme vidět jen s pomocí velmi kvalitního mikroskopu. Jejich tělo je tvořeno jen jednou buňkou – jsou to **jednobuněčné organismy**.

Buňky bakterií jsou nejen menší než buňky rostlin nebo živočichů, jsou také mnohem jednodušší. Jejich **jádro** nemá přesné ohraničení tvar. **Cytoplazma** je obalena **cytoplazmatickou membránou** a navíc také **buněčnou stěnou**, která buňku chrání a zpevňuje. Mnohé bakterie umějí plavat nebo lézt. K pohybu jim většinou slouží drobné **bičíky**.



Uvnitř cytoplazmy bychom našli jen málo samostatných částí. Buňky bakterií sice **obsahují ribozomy** (které slouží k výrobě bílkovin), zato **nikdy neobsahují mitochondrie a chloroplasty**, ani jiné částice tvořené membránami.

Buňky bakterií mohou mít rozmanitý tvar. Nejčastější jsou bakterie **tyčinkovité** nebo **kulovité**.

Kulovitým bakteriím se říká **koky** a rozlišují se podle toho, jak vypadají jejich shluky pod mikroskopem. Časté jsou například **streptokoky** (vysrážejí dlouhé řetězky buněk) nebo **stafylokoky** (buněk tvoří shluky podobné malým hroznům). Některé tyčinkovité bakterie se nazývají **bacily**. **Spirocheti** mají spirálovitě zatočené tělo a připomínají malé vřetelky.

Bakterie se rozmnožují velmi jednoduchým způsobem – **dělením buněk**.

Nejdříve se rozdělí jádro a potom i zbytek buňky včetně cytoplazmatické membrány a buněčné stěny. Dělení buněk probíhá velmi rychle, většina bakterií se může rozdělit během pouhých třiceti minut.

Mnoho bakterií má zvláštní schopnost, kterou bychom jim mohli, lidé, závidět. Když se bakteriím zhorší životní podmínky (například začne vysychat louže, ve které žijí), vytvoří si kolem sebe pomocné ochranné obaly. Tím se přemění na velmi odolná tělíska nazývaná **spory**. Spory jsou tak lehké, že se volně vznášejí ve vzduchu a mohou se rozšířovat větrem i na vzdálenosti tisíců kilometrů.

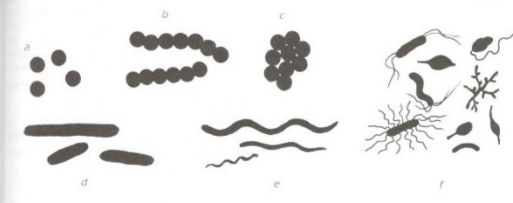
Spory bakterií najdeme všude, kde je vzduch. V průměrné školní třídě se jich nachází statistice až miliony. Když se spory dostanou do vhodného prostředí (například na teplý a vlhký povrch nosní dutiny), přemění se na „normální“ bakterie a začnou se množit. Přítomnost spor ve vzduchu je příčinou kažení potravin, které necháme dlouho ležet v pokojové teplotě. Vědci zjistili, že spory bakterií jsou velmi odolné a snesou i hodně kruté podmínky. Některé spory vydrží i teplotu 300 °C po dobu 30 minut. Proto se někdy stává, že se začne kazit kompot, pokud nebyl zavařován dostatečně dlouhou dobu. Koncem minulého století uložil francouzský vědec Louis Pasteur do ampulek spory bakterií. V roce 1950 se je podarilo opět probrat k životu. Během i delšího času drží bakterie, které byly objeveny v roce 1995. Vědci zkoumali úlomek jantaru (zkažené přyskyřice) starý **25 milionů let**. V jantaru byla zalitá malá včela a ve jejím střevu byly objeveny spory bakterií. Po přenesení na misku s vodou a živými spory probudily a vysušily se z nich živé bakterie.



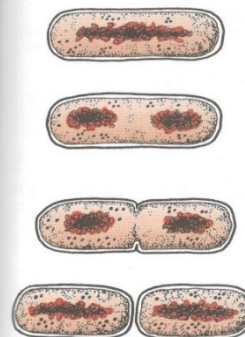
ŽIVOT BAKTERIÍ

Nikoho nepřekvapí, že bakterie najdeme téměř všude. Najdeme je i tam, kde by jiné organismy nepřežily, například v puklinách hornin několik kilometrů pod povrchem nebo v horlých pramenech. Malokdo však ví, že bakterie tvoří většinu živých organismů na naší planetě. Bakterií je na Zemi mnohem víc než živočichů a rostlin. Převyšují nás nejen počtem jedinců, ale i hmotností.

Většina bakterií žije v půdě nebo ve vodě a žije se různými organickými látkami. **Půdní bakterie** rozkládají zbytky uhynulých těl rostlin a živočichů. Díky bakteriím se postupně **organické látky přeměňují na látky anorganické**, které jsou důležitými živinami pro zelené rostliny. Bakterie se tak významně podílejí na neustálém



Různé tvary bakterií
a – koky, b – streptokoky, c – stafylokoky, d – tyčinky, e – spirochety, f – příklady dalších tvarů



Dělení buňky bakterie

koloběhu živin, a tím **umožňují trvání života na Zemi**.

Lidé odedávna využívají schopnosti půdních bakterií při tvorbě **kompostu**. Do kompostu se dávají nejrozličnější rostlinné zbytky (listy, slupky z brambor, ohrázky, zbytky vařené zeleniny i starý papír), překládají se vrstvami zeminy, pravidelně se přehazují a zalévají. Časem se v kompostu vytvoří úrodný humus, který je možné použít jako kvalitní hnojivo kdekoli na zahradě. Přehnané používání chemických přípravků v zemědělství může zničit mnoho půdních bakterií. Půda pak může být chudá, neúrodná a musí se hnojit umělými hnojivy. Zhoršené vlastnosti půdy však mohou mít i jiné příčiny. Podobné škodlivé účinky mají některé čisticí prostředky, které vyléváme doma do záchodu nebo do umyvadla. S kanalizací se tyto látky dostanou až do řeky (čistírna odpadních vod si s nimi většinou neporadí). V řece pak umírají bakterie, což má neblahý vliv na život vodních rostlin a živočichů.

Některé bakterie nepotřebují ke svému životu kyslík, pro některé z nich je kyslík dokonce jedovatý. Často je najdeme ve znečištěných stojatých vodách, především v bažně. Zplodiny těchto bakterií ostatním organismům škodí. Proto ve znečištěné vodě postupně umírají rostliny i živočichové.

Porovnání hmotnosti organismů na Zemi



bakterie rostliny a houby živočichové

Mnoho bakterií se naučilo žít uvnitř těl jiných organismů. Některé z nich svému hostiteli nijak neškodí a dokonce mu poskytují užitečné látky. Například v žaludku krav (a mnoha dalších býložravých živočichů) žijí bakterie, které umějí rozkládat celulózu obsaženou v trávě na jiné, lehce stravitelné látky. Díky bakteriím získává kráva dostatek živin. Bakteriím v žaludku vyhovuje teplo, vlhko a dostatek potravy. Takové oboustranné výhodné soužití se nazývá **symbióza**. Některé bakterie však neumějí žít v rozumné rovnováze se svým hostitelem. Mnozí se příliš rychle a vylučují tolik odpadních látek, že svému hostiteli škodí. Takovému „neukáznému vřetelci“ se říká **cizopasník (parazit)**. Parazitické bakterie způsobují různá onemocnění a často napadají také člověka (seznamte se s nimi v následující kapitole).

O ČEM BYLA ŘEČ

- Sirup ponechaný v otevřené láhvi se nezkaží. Limonáda klerou z tohoto sirupu připravíme, se za několik dnů „zkaží“ – rozmnoží se v ní bakterie. Přitom sirup určitě obsahuje více živin (například cukru) než limonáda. Pokuste se tento zvláštní jev vysvětlit. Porovnejte různé názory a nakonec požádejte svého učitele, aby vám vysvětlil správné řešení tohoto problému.
- Zkuste doma napodobit vznik kompostu. Do vhodné nádoby (dobře poslouží například plastový truhlík na květiny, čím větší, tím lepší) dejte různé rostlinné odpadky – slupky z brambor a pomerančů, znečištěné piliny od vašeho křečka nebo mořčete, sedlinu („lgr“) z kávy, malé kousky

papíru a podobně. Zbytky promíchejte se stejným množstvím jakékoliv zeminy a navlhčete vodou. Nádobu s kompostem uložte do tepla a pravidelně zalévejte. Občas kompost nakypřete. Přibližně za tři měsíce zkontrolujte, zda půdní bakterie splnily svůj úkol. Pokud ano, získali jste kvalitní humus, kterým můžete odměnit vaše pokojové květiny. Chcete-li tvorbu humusu urychlit, přidejte do kompostu žížaly. Ty se tějícími zbytky žví, a tím usnadňují jejich rozklad. Žížaly navíc svými chodbičkami půdu provzdělávají, a poskytují tak půdním bakteriím kyslík.



Učebnice se systematickým pojetím učiva

3. Nakladatelství PRODOS

- **DANČÁK, M. a SEDLÁŘOVÁ, M. *Přírodopis 6: Vývoj života na Zemi, Obecná biologie, Biologie hub.***
- **DANČÁK, M. *Přírodopis 6: Rostliny.***
- **KOČÁREK, P. *Přírodopis 7: Živočichové.***
- **NAVRÁTIL, M. *Přírodopis pro 8.ročník: Člověk.***
- **FAMĚRA, KURAS, DANČÁK: *Přírodopis pro 9.ročník: Geologie. Ekologie.***



JAK PRACOVAT S TOUTO UČEBNICÍ?

Kapitola 0: Ukázková dvoustrana

1

Textová část dvoustrany

Učebnice je členěna do sedmi kapitol. Každou kapitolu uvozuje velká fotografie s motivačním textem (viz např. s. 7) a uzavírá ji shrnutí v červeném rámečku s blokem otázek a úkolů (s. 12).

Forma zpracování učebnice umožňuje žákům (samostatně) pracovat s jednotlivými dvoustranami. Většina dvoustran je přehledně rozdělena na část textovou, umístěnou v levém sloupci, a část obrazovou, vyplňující zbytek dvoustrany. Princip práce s dvoustranami vám objasní popisky u jednotlivých prvků obrazové části.

Co je obsahem textové části?

Textová část sestává ze základního a rozšiřujícího učiva. Jednotlivé podkapitoly jsou prokládány motivačními otázkami. Důležité pojmy jsou **zvýrazněny** a většina z nich je také součástí rejstříku pojmů na konci učebnice (s. 86). Odkazy na fotografie [0.1, 0.4], schémata [0.2], obrázky [0.3] či tabulky [Tab. 0.1] jsou graficky odlišeny (číslo před tečkou odpovídá číslu kapitoly). Na „žluté rámečky“ se zajímavostmi (např. s informacemi o autorech) je odkazováno pouze pomocí odpovídající stránky (s. 2).

Text základního učiva je tištěn černou barvou.

Rozšiřující učivo je odlišeno modrým tiskem. Platí pro ně vše výše uvedené.

Věříme, že se vám bude s touto učebnicí dobře pracovat a pořídíte si u nakladatelství Prodos i další učebnice této řady.

Příjemné a poučné čtení přejí

autoři

* Poznámka

V zeleném okénku najdete doplňující poznámku či vysvětlivku k určitému pojmu.



Obr. 0.1 – Na konci některých **popisek fotografií** (obrázků aj.) se nachází odkaz na tematickou otázku či úlohu. Její zadání najdete v oranžovém okénku ...**a teď vy!** ve spodní části **každé dvoustránky**. Vyzkoušejte. → **0A**

✓ Kvíz

Červené okénko obsahuje **tipovací otázku**. Slouží jako zpeštění, odpověď obvykle z učebního textu nelze vyčíst. Správná řešení najdete: **a)** ve vině, **b)** ve hvězdách, **c)** na s. 85.

🔗 Internet

www.ucebnice.org
Modré okénko vás upozorňuje na zajímavou internetovou stránku.

! ? ...a teď vy!

0A) V oranžovém okénku najdete otázku či úkol vztahující se k fotografii, od níž jste se byli odkázáni. Lze ale postupovat i opačně: na libovolné dvoustrance se nejprve podívat do okénka ...**a teď vy!**, přečíst si otázku či úkol a poté se nechat „přesměrovat“ k danému obrázku. → **Obr. 0.1**
0B) Jaké funkce mají jednotlivé buňky? Proč mají právě takový tvar? → **Obr. 0.4**

Kapitola 0: Ukázková dvoustrana

2

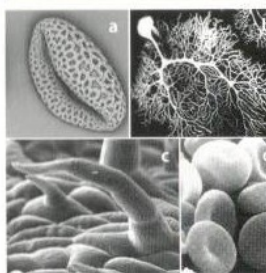
Žluté rámečky obsahují doplňkové tematické texty a zajímavosti, které mohou na některých místech učebnice zabírat i celou dvoustranu (viz např. s. 34–35).
Tuto učebnici pro vás napsali:



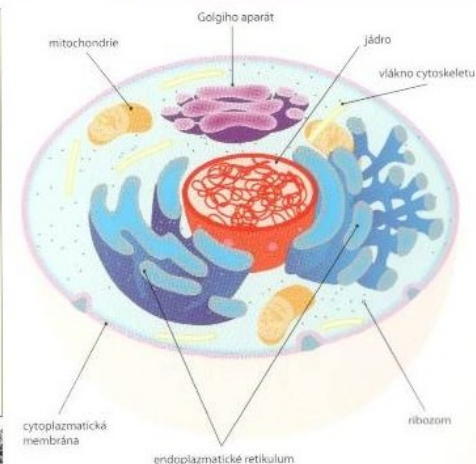
Mgr. Martin Dančák, Ph.D. (nar. 1974) působí jako odborný asistent na Katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.



Doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. (nar. 1973) působí jako vědecká pracovníce v Oddělení fytopatologie a mikrobiologie na Katedře botaniky PFF UP v Olomouci.



Obr. 0.4 – Buňky mohou nabývat různých velikostí, tvarů a funkcí. Na obrázcích jsou (a) pylivé zrnko ilie, (b) nervová buňka, (c) chlup na listu, (d) červená krvinka. → **0B**



Obr. 0.2 – Eukaryotická živočišná buňka postrádá plastidy a často i vakuoly. Na povrchu je kryta pouze cytoplazmatickou membránou, buněčná stěna chybí.



Obr. 0.3 – Země **ve druhé polovině prahu**. Zivé organismy se vyskytovaly pouze ve vodním prostředí, život na souši nebyl možný. Činnosti síle tehdy na mělkých mořských pobřežích vznikaly typické biotrickvitní otvory zvané stromatolity.

18. STOLETÍ	19. STOLETÍ	1. POLOVINA 20. STOLETÍ	2. POLOVINA 20. STOLETÍ	SOUČASNOST
		bezejaderní	eubakterie	bakterie
		prvoci	archebakterie	archea
rostliny	rostliny	rostliny	prvoci	eukaryota - rostliny
živočichové	živočichové	živočichové	houby	- houby
			rostliny	- křovinaté
			živočichové	- a další

Tab. 0.1 – V tabulce vidíme, jak se měnilo **třídění organismů v historii** podle úrovně tehdejších poznání.

Obsah

Úvod	4
Opakování	5
1. Planeta Země	7
<i>Stvoření světa a člověka 1</i>	11
2. Vývoj zemské kůry a organismů na Zemi	13
<i>Co to jsou zkameněliny a jak vznikají?</i>	20
<i>Glaciální relikty</i>	24
<i>Zavlečené druhy</i>	25
<i>Stvoření světa a člověka 2</i>	26
3. Biosféra	31
<i>Život na Zemi</i>	32
<i>Hledání života</i>	34
<i>Stavba těl organismů</i>	36
<i>Chemie života</i>	42
4. Třídění organismů	45
<i>Carl Linné</i>	50
5. Viry	53
6. Bakterie a archea	57
<i>Biologie ve službách medicíny</i>	62
7. Houby	65
<i>Mikromycety – houby bez plodnic</i>	68
<i>Makromycety – houby s plodnicemi</i>	70
<i>Přehled hub</i>	76
<i>Lišejníky</i>	80
<i>Sběr hub</i>	83
Shrnutí a závěr	85
Rejstřík pojmů a jmen	86

Pracovní sešity pro výuku přírodopisu z Nakladatelství PRODOS

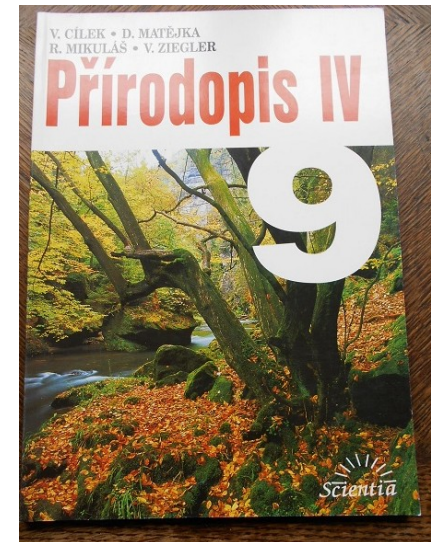
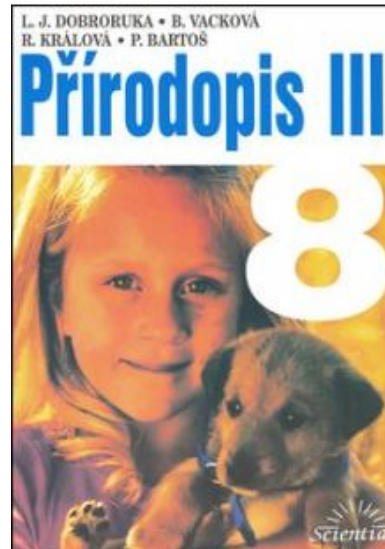
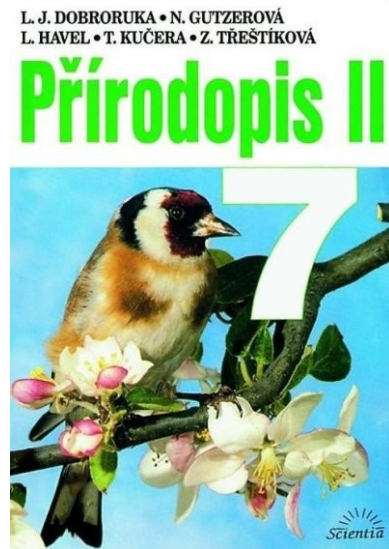
- **MIKULENKOVÁ, H., ŠEVČÍK, D., DANČÁK, M. *Přírodopis 6: Rostliny, pracovní sešit.***
- **MIKULENKOVÁ, H., ŠEVČÍK, D., KOČÁREK, P. *Přírodopis 7: Živočichové, pracovní sešit.***
- **NAVRÁTIL, M. , ŠEVČÍK, D. *Přírodopis 8: Člověk, pracovní sešit.***
- **ŠEVČÍK, D., JUREČKA, J., FAMĚRA, M., DANČÁK, M. a KURAS, T. *Přírodopis 9: Geologie, Ekologie, pracovní sešit.***



Učebnice se systematickým pojetím učiva

4. Nakladatelství SCIENTIA

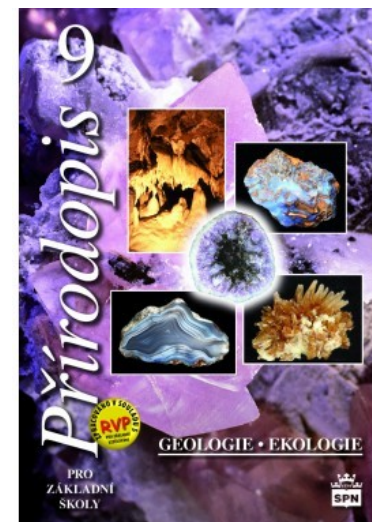
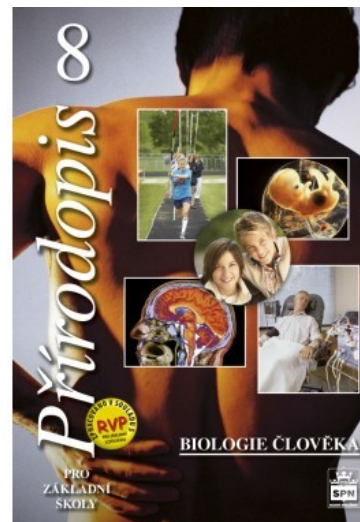
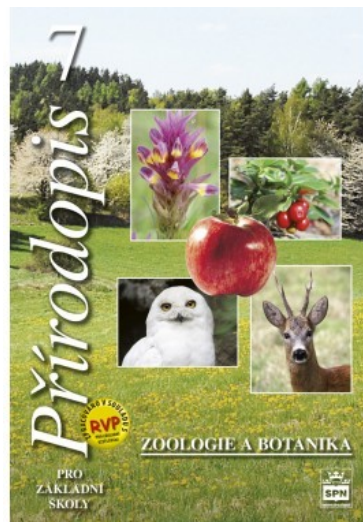
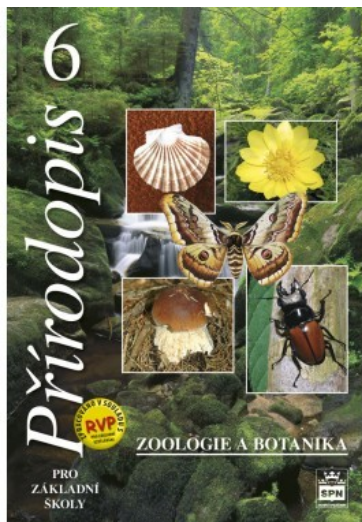
- Dobroruka, Cílek, Hasch, Storchová. *Přírodopis I pro 6. ročník základní školy.*
- Dobroruka, Gutzerová, Kučera, Třeštíková, Havel. *Přírodopis II pro 7. ročník základní školy.*
- Dobroruka, Vacková, Králová, Bartoš. *Přírodopis III pro 8. ročník základní školy.*
- Cílek, Matějka, Mikuláš, Ziegler. *Přírodopis IV pro 9. ročník základní školy.*



Učebnice se systematickým pojetím učiva

5. Nakladatelství SPN

- Černík, Martinec, Hamerská, Vaněk. *Přírodopis 6: Zoologie a botanika.*
- Černík, Martinec, Hamerská, Vaněk. *Přírodopis 7: Zoologie a botanika.*
- Černík, Martinec, Vodová. *Přírodopis 8: Biologie člověka.*
- Černík, Martinec, Vodová, Vítek. *Přírodopis 9: Geologie. Ekologie.*



ŽIVOČICHOVÉ – ZOOLOGIE

OBSAH

PLANETA ZEMĚ – ŽIVOT NA ZEMI

Planeta Země	6
Život na Zemi	8
Od prvních organismů po dnešek	8
Život kolem nás	10
Projevy života	10
Rozmanitost života	10
Zkoumáme život	12
Třídění organismů	12
Makrosvět a mikrosvět	13
Stavba organismů	16
Od buňky k organismu	16

VIRY – NEBUNĚČNÉ FORMY ŽIVOTA

19

BAKTERIE

20

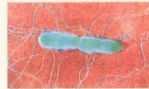
PRVOCI

22

ŽIVOČICHOVÉ – ZOOLOGIE

24

Žahavci	24
Ploštěnci	26
Hlístice	29
Měkkýši	30
Plži	30
Mlži	33
Hlavonožci	35
Kroužkovci	36
Členovci	38
Pavoukoci	38
Korýši	43
Vzdušnicovci	46
Hmyz	46
Hmyz s proměnou nedokonalou	51
Hmyz s proměnou dokonalou	55
Ostnokožci	70
Závěr	71



ROSTLINY – BOTANIKA

OBSAH

ROSTLINY – BOTANIKA

73

Význam rostlin v přírodě	73
Fotosyntéza a dýchání	74
Zelené organismy nejsou jenom rostliny – sinice	74

ROSTLINY – vybrané skupiny

78

ŘASY – stélkaté rostliny	78
Řasy červené (ruduchy)	78
Řasy hnědé (chaluhy) a rozsivky	78
Řasy zelené	79

MECHOROSTY

81

CÉVNATÉ ROSTLINY

85

Stavba těla cévnatých rostlin

85

Plavuně, přesličky, kapradiny – výtrusné rostliny

87

Plavuně	87
Přesličky	88
Kapradiny	89
Cykasy, jinany, jehličnany – nahosemenné rostliny	92
Cykasy	92
Jinany	92
Jehličnany	92
Jehličnaté dřeviny a jejich společenstva	100

HOUBY

102

Stopkovýtrusné houby	102
Vřeckovýtrusné houby	108

LIŠEJNÍKY

110

SAMOSTATNÝ PROJEKTOVÝ ÚKOL

112

VĚCNÝ REJSTŘÍK - ZOOLOGIE

114

VĚCNÝ REJSTŘÍK - BOTANIKA

116

KLÍČOVÉ KOMPETENCE A VÝSTUPY Z PRÁCE S UČEBNICÍ

118



BAKTERIE

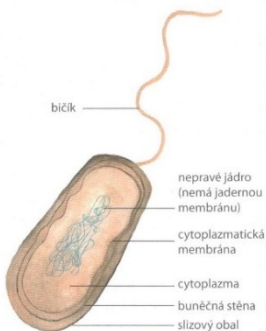
BUNĚČNÉ FORMY ŽIVOTA

BAKTERIE

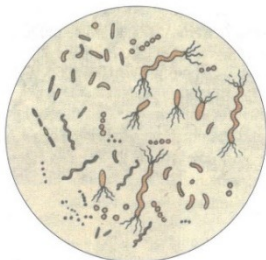
Obor, který zkoumá bakterie, se nazývá **bakteriologie**. Jejím zakladatelem byl francouzský vědec **Louis Pasteur** (tři pastér; * 27. 12. 1822 † 28. 9. 1895. Zabýval se pěstováním mikroorganismů v laboratoři, ke snížení jejich počtu ve zkoumaném vzorku použil krátké zahřátí na teplotu nižší než 100 °C (metoda po něm dostala název *pasterizace* či *pasterace*). Do historie se zapsal také tím, že vypracoval způsob přípravy očkovací látky proti vzteklině, a tím vytvořil základ preventivního očkování.

Bakterie jsou jednobuněčné organismy – mikroorganismy. Jejich buňka má jednodušší stavbu než buňka rostlin nebo živočichů. Její **jádro nemá jaderný obal**. Do společné skupiny k bakteriím se nyní řadí i **sinice**. Budete se o nich učit později (str. 77).

Prohlédněte si obrázek 21, kde je řez bakteriální buňkou. Na povrchu **bakterie je buněčná stěna** a pod ní **plazmatická membrána**. V **cytoplazmě je buněčné jádro**, které **nemá jadernou membránu**. Některé bakterie mají na povrchu **slizové pouzdro** a **bičky** nebo **bryvy umožňující pohyb**. Buňky bakterií jsou mnohem menší než rostlinné nebo živočišné buňky (jejich velikost se obvykle vyjadřuje v miliontínách metru).



21 Buňka bakterie



22 Tvary různých bakterií

Některé bakterie přežijí krátkodobě i var, 100 °C, a nezničíme je ani zmrazením. Při nástupu nepříznivých podmínek ztratí bakterie část vody a na povrchu se vytvoří ochranné obaly – vznikne *cysta*. V ní bakterie přečká nepříznivé období. Pak přijme vodu a žije a množí se dál.

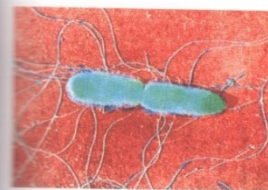
Bakterie se vyskytují v půdě, ve vodě i ve vzduchu, v tropech i v chladných oblastech mírného pásu. Žijí uvnitř i na povrchu těl mnoha organismů včetně člověka. K životu potřebují vlhko, určitou teplotu prostředí a většinou organické látky, kterými se živí. Jen některé bakterie mohou využívat i látky anorganické. Bakterie se rozmnožují dělením buňky.

Podle toho, odkud přijímají živiny, můžeme bakterie rozdělit na **rozkladače** a **parazity**. Bakterie **rozkladači** neboli **reducenti** přijímají organické látky z odumřelých těl jiných organismů. Tím, že **rozkládají organické zbytky** (např. spadané listy, starou trávu i těla živočichů), zajišťují **oběh látek v přírodě**.

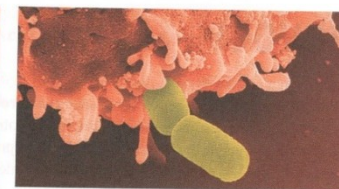
ÚKOL

Rozkrájejte jablko na tenké kousky a ty na školní zahradě vložte asi 20 cm hluboko do půdy. Místo si dobře označte a za tři týdny se podívejte, co s jablkem udělali rozkladači.

BAKTERIE



Bakterie způsobující salmonelózu v elektronovém mikroskopu



Bakterie způsobující listeriózu v elektronovém mikroskopu

Bakteriální onemocnění salmonelóza a listerióza se přenáší potravinami, do kterých se tyto bakterie dostaly nevhodným zpracováním nebo skladováním.

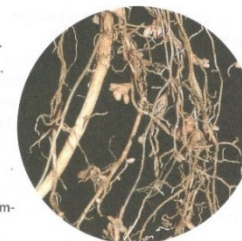
Parazitické bakterie žijí v živých tělech svých hostitelů a jsou původci chorob. Člověka mohou způsobovat angínu, spálu, zápal plic, tuberkulózu, salmonelózu, listeriózu a další. Proti některým bakteriálním chorobám je zavedeno očkování (např. proti tuberkulóze).

Pokud naše tělo není dostatečně odolné a nemoc propukne, pak nám k léčení předepisuje lékař **antibiotika**.

Důležité je onemocnění předcházet tím, že budeme dodržovat zásady osobní hygieny. Zdrojem nákazy mohou být i **potraviny**. Musíme je skladovat při správné teplotě, takže je tepelně upravovat a kontrolovat dobu jejich použitelnosti; ovoce a zeleninu musíme před jídlem řádně omýt.

Některé bakterie žijící v organismech těmto organismům prospívají. Tento vztah dvou organismů označujeme jako soužití neboli symbiózu.

Bakterie se využívají při výrobě některých mléčných výrobků (např. jogurtů, kefirů), kysaných zelí, octa apod. Některé bakterie pomáhají i při likvidaci ropných havárií.



23 Hlízky na kořenech jetele, v nichž žijí symbiotické bakterie

V hlízkách na kořenech jetele, hrachu, fazolu a dalších příbuzných rostlin žijí bakterie, které vážou vzdušný dusík a vytvářejí dusíkaté sloučeniny vhodné pro výživu rostlin.

Skot a podobní býložravci mají v trávicím ústrojí bakterie pomáhající trávit rostlinnou potravu.

Bakterie žijí nejen ve střezech člověka, ale také v dutině ústní. Odhaduje se, že v jedné kapse slin nebo vykašlávaného hlenu může být i několik tisíc bakterií.

Některé bakterie mohou žít v prostředí bez vzdušného kyslíku, jiné naopak kyslík potřebují. To se využívá v čistících odpadních vod.

OTÁZKY

- 1) **Itýká se jen vlastních bakterií, nikoli sinic, které se k bakteriím podle stavby buňky nyní řadí?**
- 2) **Bakterie jsou jednobuněčné mikroorganismy. Jádro jejich buněk není odděleno od cytoplazmy jadernou membránou. Většina druhů bakterií přijímá hotové organické látky – jsou to rozkladači nebo paraziti. Rozkladači napomáhají oběhu látek v přírodě, paraziti rostlin, živočichů (včetně člověka) způsobují různá onemocnění. Některé druhy bakterií žijí v symbióze, některé druhy lidé využívají.**

Úkol

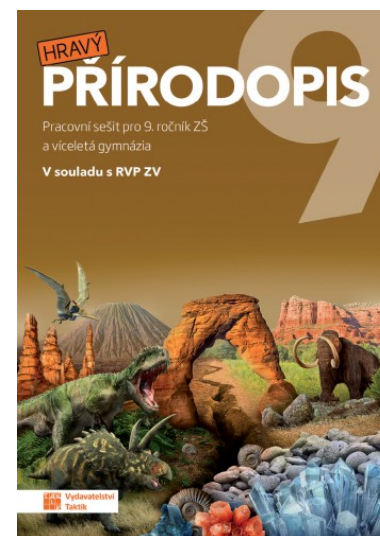
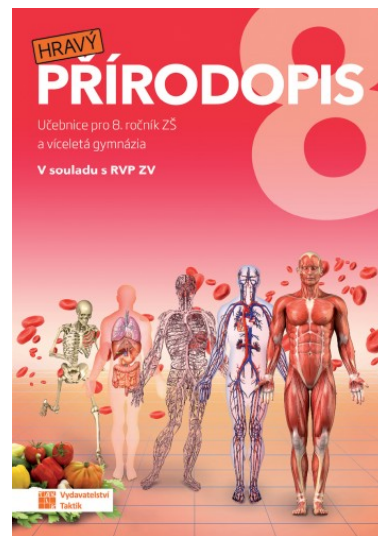
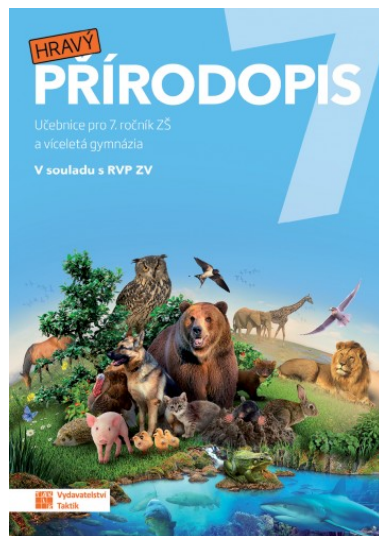
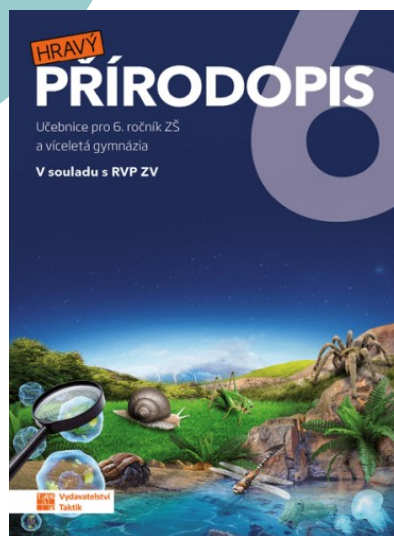
- 1) **Čím jsou bakterie významné v přírodě a pro člověka?**
- 2) **Ve kterých průmyslových oborech se bakterie využívají?**
- 3) **Která bakteriální onemocnění znáte? Jak jim můžeme předcházet?**

?

Učebnice se systematickým pojetím učiva

6. Nakladatelství TAKTIK

- **Žídková a Knůrová. *Hravý přírodopis: Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.***
- **Peterová, Žídková a Knůrová. *Hravý přírodopis: Učebnice pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.***
- **Žídková a Knůrová. *Hravý přírodopis: Učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.***
- **Žídková a Knůrová. *Hravý přírodopis: Učebnice pro 9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.***



Vážení čtenáři,

tato učebnice byla vytvořena pedagogy s dlouholetou praxí tak, aby splňovala RVP výuky přírodopisu na druhém stupni základních škol a nižším stupni gymnázií.

Obsahově představuje učebnice úvod do studia živé přírody a popis jednodušších organismů. V prvních kapitolách učebnice se seznámíte se vznikem a stavbou Země, vznikem života a dozvíte se o vztazích mezi organismy a jak tyto organismy pozorovat. Poté, co si popíšeme buněčnou stavbu, se budeme věnovat jednotlivým živým organismům a jejich třídění podle příbuznosti a společných znaků.




Vyšší rostliny a vyšší živočichové, jako jsou strunatci, budou v návaznosti na tuto učebnici probíráni v následujících publikacích.

Kromě charakteristik skupin živých organismů a jejich zástupců jsou kapitoly doplněny zajímavostmi ze světa přírody, pokusy, které si budete moci vyzkoušet sami, shrnutími probraného učiva a soubory otázek a úkolů k opakování. Součástí knihy jsou také dvě souhrnná opakování v polovině a na konci učebnice, kompletní slovníček pojmů v abecedním pořadí a laboratorní práce zaměřené na probírané organismy. Další procvičovací úkoly naleznete v našem pracovním sešitě Hravý přírodopis 6, který svým členěním odpovídá této učebnici.

Doufáme, že se Vám s touto učebnicí bude dobře pracovat, a přejeme příjemné čtení.

autoři učebnice

VYSVĚTLIVKY PIKTOGRAMŮ

-  objasnění použitých pojmů
-  zajímavost, která obohacuje probíranou látku
-  otázky a úkoly k zopakování probírané látky

OBSAH

1	Planeta Země	4
2	Život na Zemi	8
3	Buňka	16
4	Mikroorganismy	20
	Taxonomické jednotky	20
	Viry	21
	Bakterie	22
	Sinice	24
	Prvoci	25
5	Rostliny a houby	29
	Rostliny	29
	Fotosyntéza a dýchání	31
	Stélkaté rostliny a rostlinám podobné organismy	32
	Houby	37
	Lišejníky	43
	Souhrnné opakování 1	45
6	Živočichové – bezobratlí	46
	Systém bezobratlých	46
	Žahavci	47
	Ploštěnci	51
	Hlístice	55
	Měkkýši	57
	Kroužkovci	66
	Členovci	70
	Trojláložnatci	71
	Klepítkatci	72
	Koryši	78
	Stonožkovci	84
	Šestinoží	86
	Hmyz	88
	Ostnokožci	113
	Souhrnné opakování 2	116
	Slovníček pojmů	117
4	Laboratorní práce	121

PLANETA ZEMĚ

ZEMSKÉ SFÉRY

Atmosféra = vzdušný obal Země; **atmos** = z řec. pára

Biosféra = živý obal Země; **bios** = z řec. život

Hydrosféra = vodní obal Země; **hydro** = z řec. voda

Litosféra = horninový obal Země; **lithos** = z řec. kámen

Pedosféra = půdní obal Země; **pedos** = z řec. půda



Obr. 6 – Zemské sféry

ATMOSFÉRA

Vzdušný nebo také **plynný obal Země**. Jak již název napovídá, atmosféra je tvořena vzduchem složeným z plynů. **Současná atmosféra** je tvořena ze 78 % dusíkem (N), z 21 % kyslíkem (O₂) a z 1 % dalších plynů, např. CO₂. Takovéto složení atmosféry je vhodné pro život organismů. Kyslík slouží živočichům k dýchání, oxid uhlíčitý využívají rostliny k fotosyntéze a k vytváření stavebních látek svého těla. Nicméně toto složení je nestálé a může se měnit v závislosti na nadmořské výšce, zeměpisné šířce či znečištění ovzduší.

Jak atmosféra vznikla a čím byla tvořena?

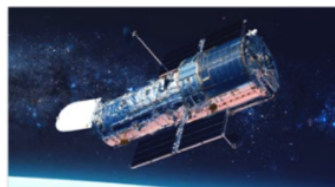


Obr. 7 – Vrstvy atmosféry

Prvotní atmosféra měla zcela odlišné složení, než má atmosféra v současnosti. Byla tvořena převážně vodíkem, héliem, metanem, amoniakem, oxidem uhlíčitým a dalšími plyny. Neobsahovala ovšem kyslík a nebyla tedy vhodná pro život. První jednoduché organismy vznikly ve vodě. Při jejich vývoji vzniklo i zelené barvivo chlorofyl, které je schopno zachycovat sluneční záření a pomocí procesu zvaného fotosyntéza vytvářet kyslík. Ten unikal do atmosféry. Postupně také vznikla ozonová vrstva, která nás chrání před nebezpečným UV zářením. Bez této vrstvy by nemohl existovat život na souši.

Proč je atmosféra tak důležitá?

Atmosféra je vnější obal Země chrání nás před nebezpečným UV zářením a dopadajícími meteority. Ty následkem tření při průletu atmosférou shořívají. Díky obsahu skleníkových plynů zadržuje také část slunečního paprsku dopadajícího na Zemi, a tím pomáhá udržovat stálou teplotu. Nebýt těchto plynů, které přes den brání nadměrnému ohřevu planety a v noci rychlému ochladnutí, kolísaly by teploty na povrchu Země stejně jako například na Měsíci. V troposféře, což je spodní vrstva atmosféry, se vytváří počasí.



Obr. 8 – Hubbleův vesmírný dalekohled zkoumající vzdálenější kouty vesmíru, který podává informace důležité k objasnění stavby a vzniku vesmíru

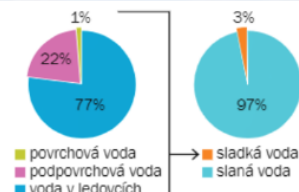
BIOSFÉRA

Biosféra, jak již její název napovídá, je živý obal Země. Patří do ní tedy všechny živé organismy od těch nejjednodušších nebuněčných přes jednobuněčné až po mnohobuněčné organismy, a to jak rostliny, tak i živočichy.

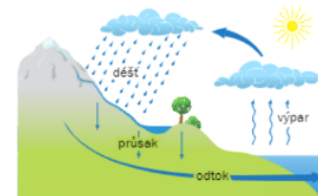
HYDROSFÉRA

Hydrosféra neboli vodní obal Země tvoří 70 % povrchu naší planety. Voda patří mezi základní podmínky života. Bez ní není téměř žádný organismus schopný přežít delší dobu. Oceány, jezera, řeky a další vodní plochy jsou domovem velkého množství rostlinných i živočišných druhů a právě praoceán byl místem, kde vznikly první živé organismy. Hydrosféra se v takové formě a rozsahu jako na Zemi nevyskytuje na žádné další planetě sluneční soustavy.

Hydrosféra začala vznikat až po utvoření zemské kůry. Během vulkanické činnosti byla uvolňována do atmosféry vodní pára. Voda se na naší Zemi dostala také z dopadajících ledových meteoritů. Při ochlazování Země se začala vodní pára srážet a padat na zemský povrch v podobě deště. Vytvořili se tak praoceán a první vodní toky. Voda v praoceánu ovšem měla úplně jiné složení než ta dnešní. Byla to směsice různých kyselin bez obsahu volného kyslíku (anaerobní).



Obr. 9 – Rozložení vody na Zemi



Obr. 10 – Koloběh vody na Zemi

Působením slunečního záření a dalších faktorů došlo k tzv. **chemické evoluci**, kdy vznikly první aminokyseliny a z nich posléze složitější látky, jako jsou bílkoviny či tuky. Po chemické evoluci nastala **evoluce biologická**. V oceánech vznikly první bakterie a posléze organismy využívající fotosyntézu. Tyto organismy začaly produkovat kyslík, čímž se měnilo chemické složení vody v praoceánu. Voda se neustále vypařovala a srážela, a tak vznikl koloběh vody, který můžeme pozorovat i v dnešní době.

LITOSFÉRA

Litosféra je pevný svrchní obal Země. Je složena ze zemské kůry a svrchní části zemského pláště. Litosféra není celistvá, ale je rozlámaná na litosférické desky. (→ Obr. 11)

PEDOSFÉRA

Pedosféra neboli půdní obal Země vzniká zvětváním matečné horniny a činností živých organismů. Tato sféra leží na styku všech ostatních sfér: litosféry, hydrosféry, atmosféry i biosféry.

Juan de Fuca



Obr. 11 – Rozložení litosférických desek

Shrnutí: Základní sféry Země jsou: **atmosféra** = vzdušný obal Země, **biosféra** = živý obal Země, **hydrosféra** = vodní obal Země, **litosféra** = horninový obal Země, **pedosféra** = půdní obal Země. Jednotlivé sféry prošly dlouhým vývojem, než vznikly jednotlivé sféry, jak je známe dnes.

❏ Otázky a úkoly:

1. Vysvětlíte, proč je UV záření nebezpečné pro živé organismy.
2. Zkuste se zamyslet, co by mohl velký meteorit způsobit, kdyby dopadl na Zemi. Znáte nějaký příklad z minulosti?
3. Co znamená jev nazývaný skleníkový efekt? Je tento jev pro Zemi přínosný, či nikoliv?
4. Vysvětlíte, proč se atmosféra drží okolo Země a neunikne do vesmíru.
5. Vymenujte, kde všude a ve kterých skupenstvích se voda na Zemi vyskytuje.
6. Vyhledejte, jaké je ohemické složení vody v dnešních oceánech. Co to znamená salinita?
7. Při jaké teplotě dochází k vypařování a mraznutí vody? Je tato teplota stejná pro sladkou i slanou vodu a na všech místech Země?
8. Vymenujte základní typy půd. Které jsou nejúrodnější? Který typ půdy se nejvíce vyskytuje v ČR?

BUŇKA



Buňka je **základní stavební a funkční jednotka organismu**. Buňky jsou malé a **pouhým okem neviditelné** částí těl rostlin, živočichů a hub. Buňka **vykonává všechny základní životní funkce**, a tím je **schopna samostatné existence** (např. u bakterií a jednobuněčných organismů).

Věděli jste, že buněčné organismy dělíme podle složitosti buňky na prokaryotické a eukaryotické? Mezi prokaryotické organismy s jednodušším typem buňky patří například bakterie nebo sinice. Složitější typ buňky mají eukaryotické organismy, jako jsou rostliny, houby a živočichové.

Těla některých organismů jsou tvořena pouze jednou buňkou, která vykonává veškeré životní funkce. Jedná se o organismy jednobuněčné (např. bakterie, prvoci, kvasinky).

U **mnohobuněčných organismů** dochází ke **specializaci jednotlivých buněk**. Tyto buňky se pak **liši svým tvarem a funkcí**.

Budeme se ovšem také učit o **organismech nebuněčných** – o **virech**, které nejsou schopny samostatné existence a existují pouze jako nitrobuněční parazité.

Cytologie: nauka o buňce

U **rostlin, hub a bakterií je tvar buněk stálý**. Je to dáno pevnou buněčnou stěnou, která daný tvar udržuje. U **živočichů může být tvar buněk stálý** (pokud jsou součástí tkání), **nebo proměnlivý** (měňavkovité buňky).

Buňky hub mají lehece **odlišnou stavbu** od buněk rostlinných i živočišných. Od rostlinných buněk se liší chybějícími chloroplasty, což znamená, že v nich neprobíhá fotosyntéza. Od živočišné buňky se liší např. výskytem vakuol a buněčné stěny. (O funkci organel se dozvíte na následujících stránkách.)

Zajímavost: Buňky, jak jsme si již řekli, jsou pouhým okem neviditelné. Jejich velikost se obvykle pohybuje mezi 0,01–0,1 mm. Nicméně existují i takové, které viditelné jsou. Největšími buňkami v živočišné říši jsou ptačí vajíčka, nejdelšími nervové buňky (neurony). V rostlinné říši se také vyskytují větší buňky, např. buňky vláknitých řas dosahují velikosti až 5 cm, stejně jako chlupy baviníku.



Obr. 8 – R. Hooke

Buněčná teorie aneb Kousek historie

Již v **17. století** si přírodovědci začali klást otázku, z čeho jsou tvořena těla organismů a začali je zkoumat.

Angličan **Robert Hooke** (→ Obr. 8) pozoroval jednoduchým mikroskopem strukturu korku a popsal jeho komůrky = celluly. Byl to první vědec, který použil a zavedl pojem „buňka“.

Ital **Marcello Malpighi** pozoroval buňky živočišných tkání a položil tak základ oboru zvanému histologie = nauka o tkáních.

Nizozemec **Antoni van Leeuwenhoek** zdokonalil mikroskop, díky němuž objevil mikroorganismy – bakterie, které pojmenoval animalcules (zvířátka), kvasinky a nálevníky. Jeho objevem jsou také krevní buňky, spermie a mnoho dalšího.

Základy buněčné teorie byly položeny již v **19. století** díky zkoumání Čecha Jana Evangelisty Purkyně a Němou Theodora Schwanna a Matthiase Jacoba Schleidena.

Jan Evangelista Purkyně (→ Obr. 9) podal nástin buněčné teorie díky zkoumání rostlinných a živočišných buněk. Prohlásil, že tyto buňky si jsou podobné a jejich hlavní součástí je protoplazma, jakási živá hmota. Jako první popsal jádro ptačího vejce. Zkoumal buňky pokožky, potních žláz, kostní, žaludeční buňky aj.

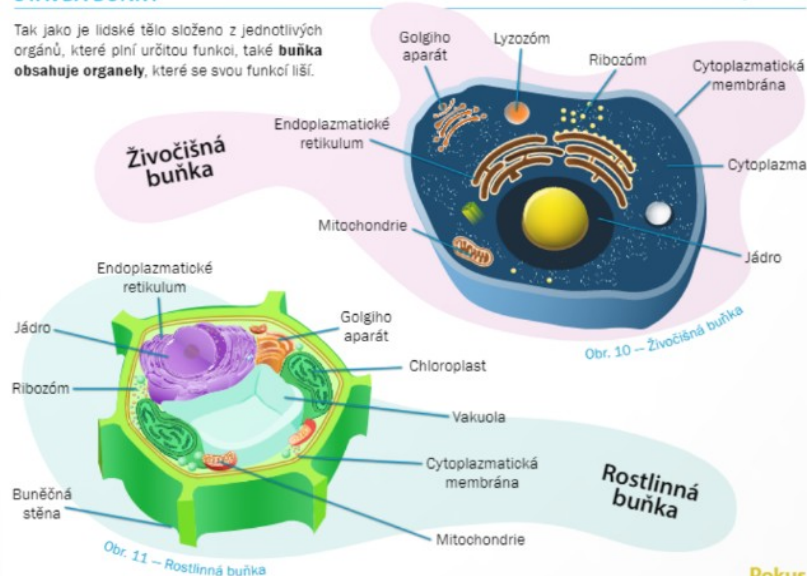


Obr. 9 – J. E. Purkyně

M. J. Schleiden a T. Schwann prohlásili, že buňka je základní stavební jednotkou všech živých organismů, a ty jsou tedy složeny buď z jedné, nebo více buněk.

STAVBA BUŇKY

Tak jako je lidské tělo složeno z jednotlivých orgánů, které plní určitou funkci, také **buňka obsahuje organely**, které se svou funkcí liší.



Pokus

Osmotické jevy v buňce:

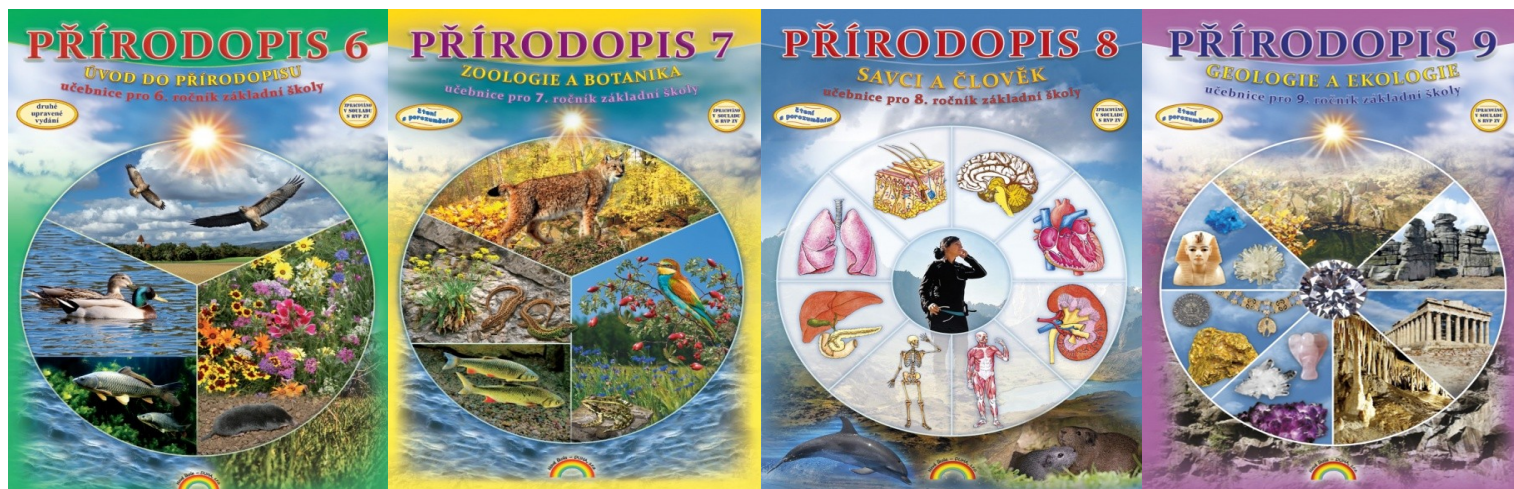
V úvodu o stavbě buňky ses dozvěděli/a, že na povrchu buněk je plazmatická membrána, která je polopropustná. To znamená, že dovnitř buňky a ven z ní mohou projít jen látky, které mají malé molekuly. Takovou látkou, která plazmatickou membránou projde bez problémů, je voda, ale sůl nebo cukr už ne. Tuto skutečnost si doma lehece ověříte.

Na malý talířek položte plátek rajčete, okurky nebo syrové brambory. Plátek posol nebo pocukruj. Chvilku nech odstát a podívej se, co se stalo. Zelenina začne vylučovat vodu. Je to proto, že se buňky snaží vyrovnat množství látek uvnitř a venku, ale protože nemůžou nasát sůl (nebo cukr) dovnitř, neboť molekuly soli a cukru jsou příliš velké, pokouší se „zředit“ její množství tím, že vylučují vlastní vodu z buněk ven. Kdybys měl/a možnost pozorovat takové buňky pod mikroskopem, viděl/a bys, jak se cytoplazma postupně odlučuje od buněčné stěny a obsah buňky se zmenšuje. Jevu, který jsi právě pozoroval/a, říkáme **osmóza**.

Učebnice se systematickým pojetím učiva

7. Nakladatelství NOVÁ ŠKOLA, DUHA s.r.o.

- Vieweghová. **Přírodopis 6: Úvod do přírodopisu učebnice pro 6. ročník základní školy**
- Vieweghová a kol. **Přírodopis 7: Zoologie a botanika.**
- Břicháčková a Francová. **Přírodopis 8: Savci a člověk.**
- Matyášek. **Přírodopis 9: Geologie. Ekologie.**



OBSAH

ÚVOD	5	VII. BEZOBRATLÍ ŽIVOČICHOVÉ	47
I. ŽIVOT NA ZEMI		1. Žahavci	47
1. Země ve vesmíru	6	2. Ploštěnci	50
2. Stavba Země	6	3. Hlístice	53
3. Obaly Země	7	<i>Opakování – Prvoci; Žahavci; Ploštěnci; Hlístice</i>	55
4. Neživá a živá příroda	8	4. Měkkýši	56
5. Fotosyntéza	8	4.1 Plži	56
6. Projevy života	9	4.2 Mlži	58
7. Vznik života na Zemi	9	4.3 Hlavonožci	60
8. Vývoj života na Zemi	10	5. Kroužkovci	62
9. Rozmanitost života na Zemi	12	<i>Opakování – Měkkýši; Kroužkovci</i>	65
10. Potravní vztahy mezi organizmy	13	6. Členovci	66
11. Další potravní vztahy	14	6.1 Pavoukovci	68
12. Pozorování přírody	15	6.1.1 Pavouci	68
<i>Opakování – Život na Zemi</i>	17	6.1.2 Sekáči	70
II. STRUKTURA ORGANIZMŮ		6.1.3 Štíři	70
1. Buňka – základní jednotka organismu	18	6.1.4 Roztoči	70
2. Jednobuněčné a mnohobuněčné organizmy	20	6.2 Koryši	72
3. Viry – nebuněční parazité buněk	22	6.3 Vzdušnicovci	75
III. PŘEHLED ORGANIZMŮ		6.3.1 Mnohonožky	75
1. Systém třídění organizmů	24	6.3.2 Stonožky	75
2. Bakterie – jednobuněčné mikroorganizmy	26	6.3.3 Chvostoskoci	75
3. Sinice – modrozeleně zbarvené bakterie	28	6.3.4 Hmyz	76
<i>Opakování – Struktura a přehled organizmů</i>	30	<i>Výbrané řády hmyzu s proměnou nedokonalou</i>	79
IV. HOUBY		<i>Opakování – Členovci I</i>	83
1. Obecná charakteristika	31	<i>Výbrané řády hmyzu s proměnou dokonalou</i>	84
2. Jednobuněčné houby (kvasinky)	32	7. Ostnokožci	92
3. Mnohobuněčné houby bez plodnic (plísňe)	33	<i>Opakování – Členovci II, Ostnokožci</i>	94
4. Mnohobuněčné houby s plodnicemi	34	ZÁVĚREČNÉ OPAKOVÁNÍ	
5. Lišejníky	38	<i>Země, struktura a přehled organizmů</i>	95
V. ROSTLINY – ŘASY		<i>Houby, řasy, prvoci</i>	96
1. Obecná charakteristika	40	<i>Bezobratlí živočichové</i>	97
2. Zelené řasy	41	LABORATORNÍ PRÁCE	98
3. Hnědé řasy	42	KLÍČ K VYBRANÝM ÚKOLŮM	100
4. Červené řasy	42	REJSTŘÍK	101
5. Význam řas	42	KLÍČOVÉ KOMPETENCE A OČEKÁVANÉ VÝSTUPY	103
<i>Opakování – Houby; Lišejníky, Rostliny – řasy</i>	43		
VI. PRVOCI	44		

II. STRUKTURA ORGANISMŮ

Pokud si na pláži nabere hrst písku, kolik drobných zrněk v ní může být? Stovky, tisíce? Pravděpodobně víc, než je možné spočítat.

I lidské tělo je složeno z drobných stavebních dílků, které se nazývají buňky. Jsou tak maličké, že je lze podrobně prohlížet jen pod mikroskopem. Zjistíme, že vzhled buněk v těle je různý. Nejen lidské tělo, ale také všichni živočichové a rostliny se sestávají z buněk. Drobnou červík se skládá z několika tisíc buněk. Malý hmyz obsahuje několik milionů buněk. Lidské tělo je složeno z mnoha milionů buněk.

(Svět poznání – upraveno)

1. Z jakých nejmenších jednotek se skládá lidské tělo? Můžeme si je prohlédnout bez pomoci zvětšovacích přístrojů?
2. Čím se od sebe liší stavební jednotky lidského těla? Z kolika takových jednotek se skládá živý organizmus?

1. BUŇKA – ZÁKLADNÍ JEDNOTKA ORGANISMU

Živé organizmy jsou složeny z velmi malých útvarů. Tyto malé částice se nazývají buňky. Můžeme je většinou pozorovat pouze mikroskopem. Všechny buňky mají složitou vnitřní stavbu. Rozlišujeme například buňky bakterií, hub, rostlin nebo živočichů.

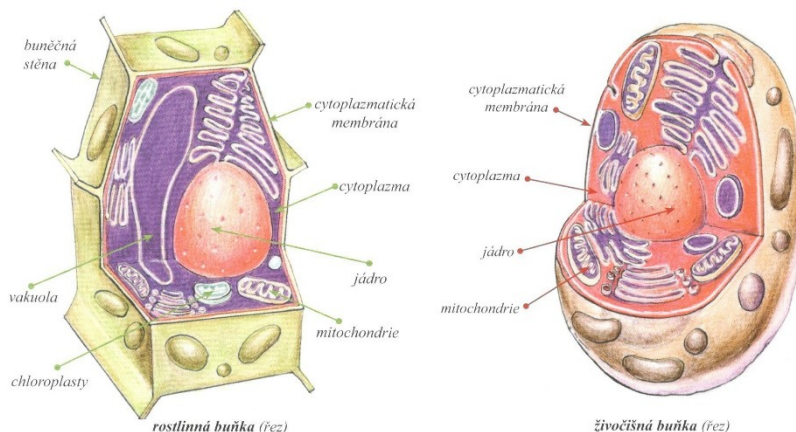
NEJDŮLEŽITĚJŠÍ SOUČÁSTI BUŇKY

Základní součásti buňky jsou:

- **buněčná stěna** – nachází se na povrchu rostlinné buňky, buňku zpevňuje a chrání;
- **cytoplazmatická membrána** – tvoří pružný, pevný a ochranný obal všech buněk, propouští do buňky a z buňky jen některé látky, je tedy polopropustná;
- **cytoplazma** – polotekutá hmota, vyplňuje vnitřek buňky.

Každá buňka obsahuje **útvary**, které plní určitou **funkci**. Nazývají se **organely**. Patří k nim:

- **jádro** – řídí všechny pochody v buňce a je nositelem dědičné informace;
- **mitochondrie** – jejich činností získává buňka energii;
- **chloroplasty** – pouze v rostlinné buňce, obsahují zelené barvivo chlorofyl, probíhá v nich fotosyntéza;
- **vakuoly** – pouze v rostlinné buňce, obsahují vodu s rozpuštěnými látkami.



rostlinná buňka (řez)

živočišná buňka (řez)

rostlinná buňka – plant cell ['plɑ:nt 'sel]

SROVNÁNÍ ROSTLINNÉ A ŽIVOČIŠNÉ BUŇKY

Živočišná a rostlinná buňka se od sebe liší několika znaky:

1. **Živočišná buňka nemá** na povrchu **buněčnou stěnu**, má **pouze cytoplazmatickou membránu**. Buněčná stěna je velmi pevná a bránila by živočišné buňce v pohybu a změnách tvaru.
2. **V živočišné buňce se nenacházejí chloroplasty**. Živočišná buňka proto není schopna fotosyntézy. Látky, které jí poskytují energii k životu, přijímá ze svého okolí.
3. **Rostlinná buňka má vakuoly**, živočišná nikoli.



živočišné buňky pod světelným mikroskopem (obarvené buňky dutiny ústní)

ŽIVOTNÍ PROJEVY BUŇKY

Každá buňka vykazuje **základní životní projevy**. Popíšeme si je na rostlinné buňce:

1. BUŇKA PŘIJÍMÁ A PŘEMĚŇUJE ŽIVINY

Na povrchu rostlinné buňky se nachází **buněčná stěna**. Pod buněčnou stěnou je **cytoplazmatická membrána**. Přes ně proniká do **cytoplazmy** a **chloroplastů** oxid uhličitý a voda s rozpuštěnými anorganickými látkami.

Zelené barvivo **chlorofyl** v chloroplastech umožňuje **fotosyntézu**.

Oxid uhličitý a voda jsou přeměňovány na cukr a kyslík. Buňka vytváří i jiné látky, hlavně bílkoviny a tuky.



rostlinné buňky pod světelným mikroskopem

2. BUŇKA DÝCHÁ

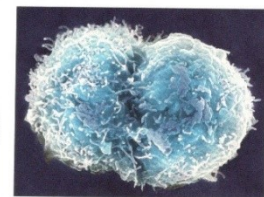
Místem **buněčného dýchání** jsou **mitochondrie**.

3. BUŇKA VYLUČUJE

Při přeměně živin vznikají látky, které buňka již nemůže využít. **Odpadní látky** se často ukládají **ve vakuole**, která se tím postupně zvětšuje.

4. BUŇKA ROSTE A ROZMNOŽUJE SE

Přijímáním živin a jejich přeměnou se buňka postupně zvětšuje. Když dosáhne určité velikosti, může se **rozmnožit dělením**.



dělící se buňky pod elektronovým mikroskopem

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ SOUČÁSTI BUŇKY – SHRNUÍ

buněčná stěna – zpevňuje a chrání buňku rostlin
cytoplazmatická membrána – pružný, pevný a ochranný vnější obal všech buněk, polopropustná
cytoplazma – polotekutá hmota, vyplňuje vnitřek buňky
organely – útvary uvnitř buněk, které plní určitou funkci; patří k nim:
• jádro – řídí pochody v buňce a je nositelem dědičné informace;
• mitochondrie – jejich činností získává buňka energii;
• chloroplasty – pouze v rostlinné buňce (obsahují zelené barvivo chlorofyl, probíhá v nich fotosyntéza);
• vakuoly – pouze v rostlinné buňce (obsahují vodu s rozpuštěnými látkami).

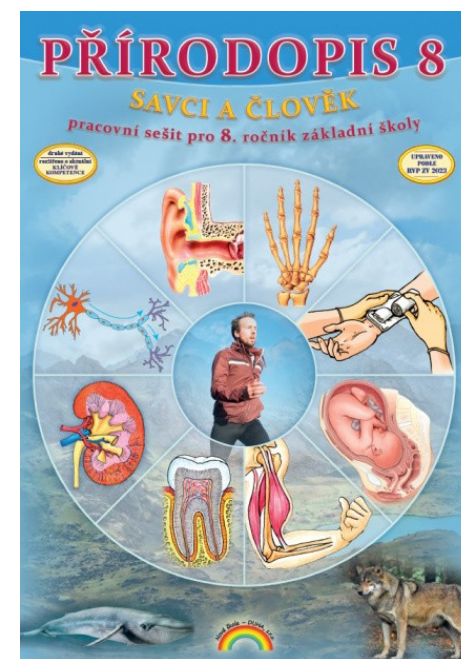
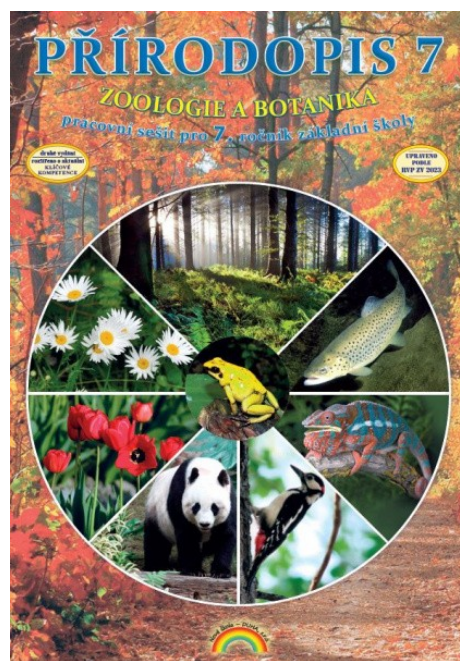
1. Zjistěte, co je DNA a co RNA.
2. Zjistěte, zda jsou uvedené organely (jádro, mitochondrie, chloroplasty a vakuoly) kryté membránou.

1. Vysvětlete, co je buňka.
2. Jmenujte buněčné organely, které znáte, a uveďte, jakou mají funkci.
3. Které organely má pouze rostlinná buňka?

živočišná buňka – animal cell ['æniml 'sel]

Pracovní sešity k učebnicím přírodopisu z nakladatelství NOVÁ ŠKOLA, DUHA s.r.o.

- Břicháčková. *Přírodopis 6: Úvod do přírodopisu: pracovní sešit, čtení s porozuměním.*
- Břicháčková. *Přírodopis 7: Zoologie a botanika: pracovní sešit, čtení s porozuměním.*
- Břicháčková a Francová. *Přírodopis 8: Savci a člověk: pracovní sešit, čtení s porozuměním.*



Přírodopis 6: Úvod do přírodopisu – pracovní sešit, Čtení s porozuměním

Autorka: Eva Břicháčková

I. ŽIVOT NA ZEMI

1. ZEMĚ VE VESMÍRU

1. Doplňte chybějící slova do vět.

Planeta Země je součástí
 Společně se Sluncem, dalšími sedmi planetami a jejich měsíci, planetkami, kometami a dalšími menšími tělesy tvoří
 Síťedem sluneční soustavy je – hvězda zahřívající a osvětluující Zemi a jiné planety.
 Zemské těleso tvoří 3 vrstvy – a
 Obaly Země jsou: kamenný obal – vodní obal –
 plyný obal – a živý obal –

2. Vyluštěte přsmýčky; získáte tak názvy objektů, které tvoří sluneční soustavu. Pište do rámečků.

UN-CE-SL NE-TY-PLA CE-SÍ-MĚ KY-PLA-NET ME-TY-KO

3. Jak se také říká Galaxií, jejíž součástí je sluneční soustava?

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □



2. STAVBA ZEMĚ

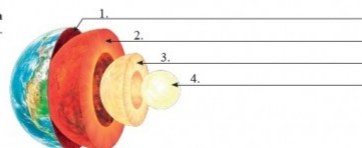
1. Rozhodněte, zda je tvrzení pravdivé, nebo nepravdivé, vyznačte vždy patřičné písmeno. Z písmen složte tajemku.

	ANO	NE
Slunce ozařuje pouze Zemi.	Z	P
Země má přibližně tvar koule.	L	E
Zemská kůra je rozzhavená část zemské kůry.	M	A
Zemská kůra obklopuje zemské jádro.	É	N
Země byla původně žhavá.	E	K
Zemské jádro obsahuje pouze vnější jádro.	V	T
Zemskou kůru tvoří zejména kapalné látky.	S	A



TAJENKA: Země je součástí vesmíru.

2. Pojmenujte vrstvy Země na obrázku. Jejich názvy zapíšte na patřičné linky.



III. PŘEHLED ORGANISMŮ

1. SYSTÉM TŘÍDĚNÍ ORGANISMŮ

1. Doplňte chybějící slova do vět.

Organizmy třídíme do říší: 1) bakterie a sinice, 2), 3), 4), 5)
 Každý organismus má rodové a jméno. Základní systematickou jednotkou třídění živých organismů je

2. K živočichovi a rostlině na fotografii zapíšte patřičné údaje do tabulky. Využijte nápovědu (internet).

	živočichové
1. ŘÍŠE	
2. KMEN	
3. TŘÍDA	
4. ŘÁD	
5. ČELEDĚ	
6. ROD	
7. DRUH	



Nápověda:
savci, kočkovití,
gepard, strunatci,
šelmy, gepard šitíhý

	rostliny
1. ŘÍŠE	
2. ODDĚLENÍ	
3. TŘÍDA	
4. ŘÁD	
5. ČELEDĚ	
6. ROD	
7. DRUH	



Nápověda:
dvouděložné,
krytosemenné,
bukovité, břízovité,
bříza, bříza bělokorá

3. Pomocí internetu doplňte do tabulky rodová a druhová jména organismů na fotografiích.



	rodové jméno	druhové jméno
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		
f)		

4. Uveďte, do kterých říší řadíme organismy na fotografiích.

