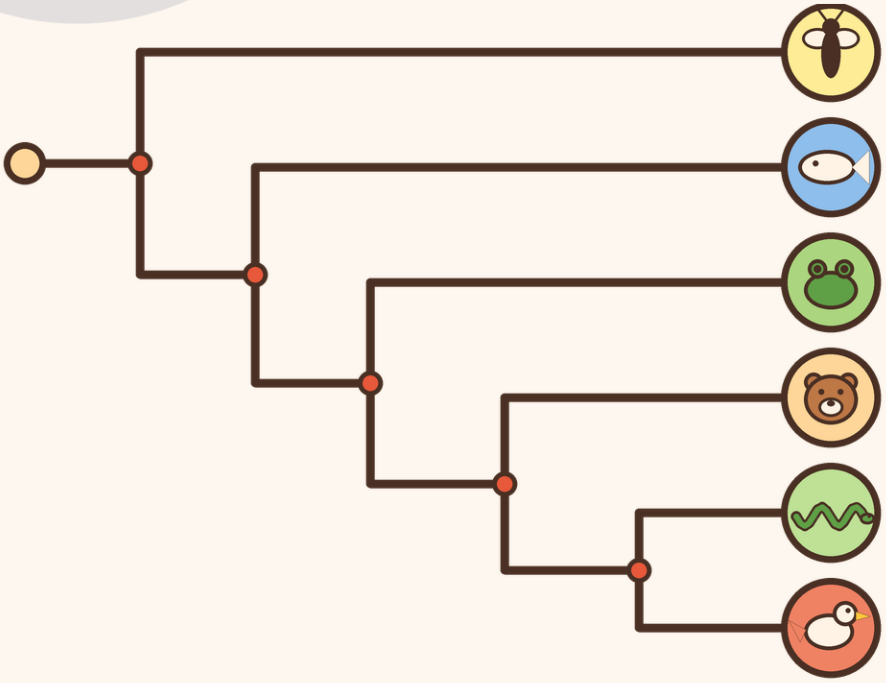
# Znaky živočichů ve výuce

*Metodický materiál pro základní školy*



**Znaky živočichů ve výuce**
Metodický materiál pro základní školy

Autor: Jakub Holec

Explorika
2026

# Znaky živočichů ve výuce

*• Metodický balíček · 5 lekcí • Přírodopis • 4.–9. ročník ZŠ • asi 7 vyučovacích hodin*

## O balíčku

Balíček nabízí pět lekcí o tom, jak organismy poznáváme a třídíme podle znaků: od prvního pozorování a určování živých živočichů v terénu přes tvorbu vlastního klíče až po evoluční strom a vztah vnější stavby těla k její funkci. Lekce jsou určeny pro různé ročníky (viz přehled) a každou lze použít samostatně, podle věku žáků a časové dotace. Tematicky rozvíjí očekávané výsledky učení RVP ZV o stavbě těla organismů a jejich funkcích a o zařazování organismů do skupin a evolučních vztazích: žáci vyvozují společné znaky skupin, popisují vnější stavbu těla ve vztahu k funkci, zařazují organismy podle znaků a čtou evoluční strom. Vnitřní stavba těla v balíčku zahrnuta není. Konkrétní vazby jsou uvedeny na další straně. Lekce 2 vychází z aktivity Stopaři znaků – terénní pátrání po živočiších k Průvodci znaky živočichů, lekce 4 z úlohy Evoluční strom a taxonomické vztahy. Průvodní myšlenka všech lekcí: nejdřív odhad nebo vlastní nápad, potom pozorování a ověření podle znaků. Důraz klademe na skutečné pozorování, systematický zápis a argumentaci, ne na zapamatování názvů.

| Lekce | Rozsah | Ročník | O čem je |
|---|---|---|---|
| 1. Znak, nebo dojem? | 45 min | 4.–6. | Které znaky organismy opravdu třídí a které klamou (barva, velikost, „žije ve vodě“). |
| 2. Stopaři znaků | 2 × 45 min | 4.–6. | Určování živých živočichů v terénu Průvodcem znaky živočichů. |
| 3. Postav si vlastní klíč | 45 min | 6.–8. | Žáci sami vytvoří rozhodovací klíč a ověří ho na jiné skupině. |
| 4. Evoluční strom: znaky prozradí příbuznost | 2 × 45 min | 8.–9. | Od typických znaků skupin k příbuzenským vztahům a vývoji znaku. |
| 5. Tvar a funkce: vnější stavba těla | 2 × 45 min | 6.–8. | Žáci popíšou vnější stavbu vybraného organismu, vytvoří model a propojí části těla s funkcí. |

## Vazba na RVP ZV

| Očekávaný výsledek učení | Kde ho balíček rozvíjí |
|---|---|
| CAP-PRI-001-ZV9-003: objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku | Lekce 5 (vnější stavba, model, vztah stavby a funkce; úroveň Na cestě – porovnání různých skupin). Lekce 1 až 3 podporují úroveň Na začátku (společné znaky skupiny organismů). |
| CAP-PRI-004-ZV9-012: evoluční strom a taxonomické vztahy (Na cestě) | Lekce 4. |

## Jak balíček použít

- Lekce nemusíte zařazovat všechny ani v pořadí. Pokud máte stejnou třídu na více hodin, dává smysl pořadí 1 → 2 → 3 (lekce 2 a 3 využívají zkušenost se znaky z lekce 1). Lekce 4 a 5 jsou určeny spíše starším žákům a lze je zařadit samostatně.
- Při menší časové dotaci zvolte lekci 1 (jedna hodina) nebo lekci 3. Lekci 2 lze zařadit samostatně jako terénní výpravu.
- Lekce 1, 3 a 4 používají společnou sadu karet organismů (viz příloha, 12 organismů). Stačí ji připravit jednou, ideálně zalaminovanou, a použít ve všech třech lekcích.
- Žáci mladšího věku (4.–6. ročník) pracují s lekcemi 1 a 2. Starší žáci mohou lekci 1 vynechat nebo ji použít jako rychlé opakování.

## Lekce 1: Znak, nebo dojem? (45 min, třída)

Žáci třídí karty s organismy nejprve podle vlastního nápadu, potom podle znaků. Zjišťují, že některé znaky (počet nohou, pokryv těla) spolehlivě oddělují skupiny organismů, zatímco jiné (barva, velikost, „žije ve vodě“) klamou. Lekce vytváří základ pro práci s klíčem a rozhodovacím stromem v dalších lekcích.

### Hlavní cíl

Žáci rozliší znaky, podle kterých se organismy zařazují do skupin, od znaků nepodstatných a zdůvodní svůj výběr.

### Dílčí cíle

- Žák popíše organismus pomocí znaků, které lze přímo pozorovat.
- Žák roztřídí karty organismů do skupin a pojmenuje znak, podle kterého třídil.
- Žák vysvětlí, proč jsou některé znaky (pokryv těla, počet nohou) lepší než jiné (barva, velikost).
- Žák zařadí „záludné“ organismy (delfín, netopýr, slepýš) podle znaků, ne podle prvního dojmu.

## Pomůcky

- Sada 12 karet organismů (1× na skupinu 3–4 žáků; seznam a řešení v příloze)
- Pracovní list „Znak, nebo dojem?“ (1× na skupinu)
- Tabule nebo flipchart, tužky, lepicí papírky pro pojmenování skupin

## Postup

### Evokace 5 min

Zeptejte se třídy na otázky typu: „Je delfín ryba? Je netopýr pták?“ Žáci hlasují zvednutím ruky a vybraní žáci následně krátce zdůvodní. Jejich zdůvodnění zapište na tabuli a vraťte se k nim na konci hodiny.

### Třídění podle vlastního nápadu 10 min

Skupiny žáků dostanou 12 karet živočichů a roztřídí je do libovolných skupin. Každou z vytvořených skupinu živočichů pojmenují lepicím papírkem a v pracovním listu (úkol 1) zapíšou, podle jakého znaku třídily. Kritéria jim předem neprozrazujte.

### Porovnání třídění 10 min

Skupiny krátce představí své třídění. Zeptejte se: Podle čeho jste třídili? Kde jste váhali? Čtyři nebo pět různých způsobů třídění vedle sebe ukáže, že jedním znakem se dá dělit různě. Společně shrňte, co dělá znak „dobrým“: lze ho snadno pozorovat, rozděluje organismy do skupin a sdílí ho organismy, které k sobě skutečně patří.

### Dobrý znak, nebo ne? 15 min

Skupiny projdou sedm znaků v úkolu 2 (barva, velikost, počet nohou, pokryv těla, žije ve vodě, umí létat, nemá nohy) a ke každému odpovídají na tři otázky. Pak znovu roztřídí karty podle dvou nejlepších znaků a vyřeší tři „záludné“ případy (delfín, netopýr, slepýš) v úkolu 3.

### Reflexe 5 min

Vraťte se k otázkám z úvodu. Je delfín ryba? Je netopýr pták? Podle jakých znaků rozhodneme? Žáci dokončí větu: „Znak je dobrý, když…“

## Praktická doporučení

**Příprava před výukou**

- Karty vytiskněte barevně a zalaminujte. Počítejte asi s 20 minutami na přípravu.
- Neprozrazujte skupiny předem. Cílem je, aby žáci narazili na vlastní nápady a zjistili jejich meze.

**Realizace výuky**

- V prvním kole nehodnoťte, které třídění je „správné“. Důležité je zdůvodnění.
- Skupinám, které třídí jen podle barvy nebo velikosti, nechte čas na přemýšlení. Rozpor zjistí samy, když se karty z jejich skupin jen těžko vejdou do dalších znaků.
- Delfín a netopýr vyvolají diskuzi. Neodpovídejte předem, nechte žáky argumentovat znaky (pokryv těla, kojení mláďat).

## Hodnocení

### Kritéria hodnocení procesu

- Spolupráce ve skupině a ochota změnit názor při zdůvodňování.

### Kritéria hodnocení výsledku

- Žák pojmenuje alespoň dva dobré a dva nevhodné znaky a zdůvodní, proč.
- Žák zařadí delfína, netopýra a slepýše podle znaků, ne podle vzhledu.

**Jméno:** ……  **Třída:** ……

## PRACOVNÍ LIST · K LEKCI 1

### 1. Moje třídění

Roztřiďte karty do skupin. U každé skupiny zapište, jaké organismy do ní patří a podle jakého znaku jste je spojili.

| Název skupiny | Organismy ve skupině | Podle jakého znaku? |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

### 2. Dobrý znak, nebo ne?

U každého znaku zakroužkujte ANO nebo NE. Poslední sloupec vyplňte po společné diskuzi.

| Znak | Dá se snadno pozorovat? | Mají ho společný organismy, které k sobě patří? | Dobrý znak? |
|---|---|---|---|
| barva | ANO / NE | ANO / NE | |
| velikost | ANO / NE | ANO / NE | |
| počet nohou | ANO / NE | ANO / NE | |
| pokryv těla (srst, peří, šupiny, holá kůže, schránka) | ANO / NE | ANO / NE | |
| žije ve vodě | ANO / NE | ANO / NE | |
| umí létat | ANO / NE | ANO / NE | |
| nemá nohy | ANO / NE | ANO / NE | |

### 3. Záludné případy

Napiš, co o organismu tipuješ na první pohled a co zjistíš podle znaků.

| Organismus | První dojem | Podle znaků to je | Který znak rozhodl? |
|---|---|---|---|
| delfín | | | |
| netopýr | | | |
| slepýš | | | |

## 4. Reflexe

Dokonči větu: „Znak je dobrý, když…“

Který znak jsi dřív považoval/a za spolehlivý a teď už ne?

## Karty organismů (lekce 1, 3, 4 a 5)

Vystřihněte karty podél rámečků a ideálně je zalaminujte. Skupina na kartách není uvedena, žáci ji určují podle znaků.



## Lekce 2: Stopaři znaků – terénní pátrání po živočiších (2 × 45 min)

Žáci samostatně vyhledávají živočichy v terénu (na školní zahradě, v parku, u vody) a pomocí Průvodce znaky živočichů – rozhodovacího stromu – určují, do které skupiny živočich patří. Cestu, kterou rozhodovacím stromem prošli, zaznamenávají do záznamového listu. Na rozdíl od práce na stanovištích žáci nepracují s připravenými vzorky, ale sami hledají a pozorují živé živočichy v jejich přirozeném prostředí. Lekci lze zařadit po lekci 1 (žáci už vědí, které znaky skupiny skutečně určují), ale funguje i samostatně.

### Hlavní cíl

Žáci pomocí pozorování a Průvodce znaky živočichů zařadí nalezené živočichy do hlavních skupin a svůj postup určování systematicky zaznamenají.

### Dílčí cíle

- Žáci se v terénu pohybují ohleduplně a živočichy vyhledávají na vhodných místech.
- Žáci pozorují u živočicha všechny rozhodné znaky najednou.
- Žáci správně pracují s rozhodovacím stromem a zaznamenávají cestu, kterou jím prošli.
- Žáci si uvědomí rozdíl mezi určením skupiny živočicha a určením konkrétního druhu.

## Pomůcky

- Průvodce znaky živočichů (pracovní verze, 1× pro skupinu nebo dvojici) - https://www.explorika.cz/pruvodce-znaky-zivocichu
- Záznamový list Záznam pozorování živočichů (1× pro každého žáka nebo dvojici, viz konec lekce)
- Lupy, entomologické pinzety, plastové lahvičky na krátkodobé pozorování drobných živočichů
- Psací potřeby, podložka na psaní; volitelně mobilní telefon pro dokumentaci nálezů

## Postup

### Úvod 15 min

Představte žákům Průvodce znaky živočichů a vysvětlete princip rozhodovacího stromu: na každém rozcestí se odpovídá ANO nebo NE podle pozorovaných znaků, až žák dospěje ke skupině živočicha. Zdůrazněte, že průvodce určuje skupinu (např. hmyz, plazi), ne konkrétní druh, a že je potřeba odpovídat na základě všech pozorovatelných znaků najednou. Na jednom společném příkladu (např. stonožka nalezená pod kůrou stromu) předveďte celý postup od pozorování až po zápis do záznamového listu. Projděte pravidla chování v terénu: pohyb pomalu a tiše, hledání na vhodných místech (pod kameny, v listí, pod padlým dřevem), šetrné zacházení s živočichy a jejich vrácení zpět po pozorování.

### Terénní pozorování 45 min

Žáci se ve dvojicích nebo malých skupinách vydávají do terénu vyhledávat živočichy. U každého nalezeného živočicha nejprve v klidu pozorují jeho znaky (podle potřeby s lupou), poté procházejí Průvodcem a zaznamenávají svou cestu do záznamového listu. Pokud si nejsou jistí, mohou zkusit obě větve rozhodovacího stromu a nechat si nález potvrdit po návratu. Doporučte najít a zapsat alespoň 5–8 různých živočichů. Během práce obcházejte skupiny a pomáhejte se správným pozorováním, zejména u obtížněji viditelných znaků (počet nohou u živočichů se schovanýma nohama, přítomnost schránky).

### Sdílení nálezů 15 min

Žáci ve dvojicích nebo skupinách postupně představují své nejzajímavější nálezy: jakého živočicha našli, jakou cestou rozhodovacím stromem prošli a do jaké skupiny ho zařadili. Ostatní mohou klást doplňující otázky nebo navrhovat, zda by nález nešlo zařadit jinam.

### Závěrečná reflexe 15 min

Které skupiny žáci našli nejčastěji, které jim dělaly největší potíže a proč? Zdůrazněte, že cílem nebylo najít co nejvíc živočichů, ale naučit se je systematicky pozorovat a zařazovat podle znaků, ne podle názvu, který už znají.

## Praktická doporučení

**Příprava před hodinou**

- Předem si terén projděte a ověřte, zda je vhodný k pozorování (kameny, dřevo, voda, různorodá vegetace).
- Připravte dostatek výtisků Průvodce a záznamových listů, ideálně jeden Průvodce na dvojici.
- Domluvte se žáky předem hranice prostoru, ve kterém se mohou pohybovat.

**Realizace výuky**

- U živočichů, které nelze bezpečně nebo šetrně zvednout (např. chráněné plazy), veďte žáky k pozorování na dálku nebo na fotografii.
- Pokud žáci narazí na živočicha, kterého Průvodce nezachycuje, nebo si nejsou jistí výsledkem, nechte je zapsat nález i s otazníkem a projděte ho společně po návratu.

## Hodnocení

### Kritéria hodnocení procesu

- Žáci v terénu postupují ohleduplně a šetrně podle zásad z Průvodce.
- Zpětná vazba k tomu, zda žáci při určování pozorují znaky systematicky.

### Kritéria hodnocení výsledku

- Úplnost a srozumitelnost zápisu cesty klíčem v záznamovém listu.
- Počet nalezených živočichů nemá být kritériem hodnocení. Součástí hodnocení je sebehodnocení žáků.

**Jméno a příjmení:** ……  **Místo a datum:** ……

# ZÁZNAMOVÝ LIST · K LEKCI 2

## Jak zaznamenávat

Ke každému živočichovi zapiš cestu klíčem: pro každý krok postupně podle klíče zapiš pozorovaný znak a ANO nebo NE. Na konci zapiš skupinu.

**Příklad:** *6 nebo více nohou → ANO → přesně 6 nohou → ANO → HMYZ*

| Č. | Místo nálezu | Cesta klíčem | Skupina |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |

## Sebehodnocení

- Který krok v průvodci ti dělal největší potíže?

---

- Musel/a jsi u některého živočicha zkusit obě větve? U kterého a proč?

---

- Co by ti příště pomohlo určovat s průvodcem rychleji nebo jistěji?

---

## Lekce 3: Postav si vlastní klíč (45 min, třída)

Žáci si vyzkouší opačnou roli než v lekci 2: místo používání hotového klíče ho sami vytvoří. Pro sadu karet organismů (lekce 1) sestaví rozhodovací strom s otázkami ANO/NE, ověří ho na klíči jiné skupiny a porovnají se strukturou Průvodce znaky živočichů. Zjistí, že dobrý klíč používá znaky, které lze snadno pozorovat a které rozdělí organismy na srovnatelné části.

### Hlavní cíl

Žáci vytvoří jednoduchý rozhodovací klíč pro sadu organismů a zdůvodní, proč jsou jeho otázky dobré nebo jak by je zlepšili.

### Dílčí cíle

- Žák formuluje otázky s odpovědí ANO/NE založené na znacích, které lze pozorovat.
- Žák rozdělí sadu organismů otázkami na menší části tak, aby klíč dovedl k jednomu organismu.
- Žák ověří klíč jiné skupiny a pojmenuje, kde nefunguje a proč.
- Žák porovná svůj klíč s Průvodcem znaky živočichů.

## Pomůcky

- Sada 8 karet živočichů na skupinu 3–4 žáků (výběr z karet v lekci 1, např. hlemýžď, včela, pavouk, kapr, skokan, užovka, vrabec, veverka)
- Papír A3, lepicí guma nebo lepicí papírky, tužky
- Průvodce znaky živočichů (1× na skupinu), pracovní list „Postav si vlastní klíč“ (1× na skupinu)
- Tabule; volitelně kartičky s „tajnými“ organismy pro zkoušku

## Postup

### Evokace: Hádej, co jsem  5 min

Vyberte si tajně jednu kartu. Třída pokládá otázky s odpovědí ANO nebo NE a snaží se uhádnout organismus. Počítejte otázky. Po uhodnutí se zeptejte, které otázky pomohly nejvíc, a zapište na tabuli 2–3 kritéria dobré otázky (např. rozdělí možnosti zhruba napůl, týká se znaku, který vidíme).

### Stavba klíče  20 min

Skupiny vyloží 8 karet na papír A3 a vytvoří klíč. První otázka rozdělí karty na dvě části, další otázky dělí dál, dokud nezůstane jedna karta. Otázky zapíší na papír u větví a do pracovního listu (úkol 1).

Pravidla: odpověď je jen ANO nebo NE, otázka se týká znaku, který lze pozorovat na obrázku, a nesmí se ptát na jméno („Je to hmyz?“ není dobrá otázka).

### Zkouška cizího klíče  10 min

Skupiny si vymění klíče. Každá skupina vybere jednu „tajnou“ kartu živočicha z klíče, kterou druhé skupině nesdělí. Druhá skupina klíčem projde a zjistí, ke které kartě došla. Pokud se shoduje, klíč funguje. Pokud ne, skupiny společně najdou otázku, ve které se cesta rozešla, a zapíší důvod (úkol 2): nejasná otázka, znak nelze pozorovat, nerovnoměrné dělení.

### Porovnání s Průvodcem  5 min

Skupiny otevřou Průvodce znaky živočichů a porovnají ho se svým klíčem (úkol 3). Průvodce začíná otázkou „Má živočich 6 nebo více nohou?“ Čím se liší od vaší první otázky? Kolik kroků potřebuje k určení skupiny? Proč musí mít Průvodce víc otázek než váš klíč? (Třídí mnohem víc organismů.)

### Reflexe 5 min

Žáci dokončí větu: „Dobrá otázka v klíči je taková, která…“ Dvě nebo tři věty přečtěte nahlas a porovnejte s kritérii z úvodu.

## Praktická doporučení

**Příprava před výukou**

- Použijte sadu karet z lekce 1. Pro 8 karet stačí výběr s jasným rozdělením, pro silnější třídu přidejte netopýra a delfína.
- Žádný klíč není jediný správný. Hodnoťte, zda klíč dovede ke každé kartě, ne zda se shoduje s ukázkou.

**Realizace výuky**

- Pokud skupina staví klíč na barvě nebo velikosti, nechte ji pokračovat. Při zkoušce klíč selže a žáci sami pochopí, proč jsou tyto znaky nevhodné (návaznost na lekci 1).
- Rychlejším skupinám přidejte další čtyři karty a požádejte je o rozšíření klíče.

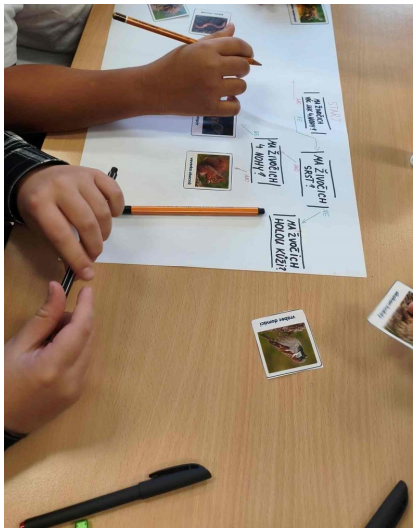
## Hodnocení

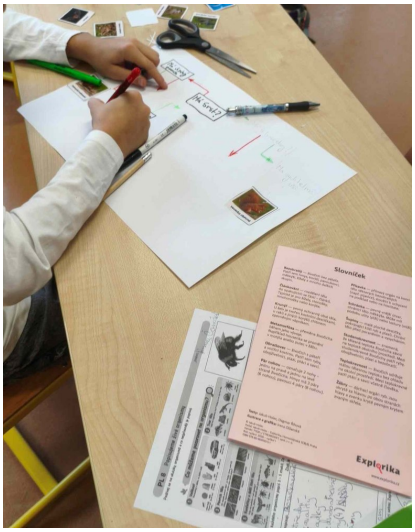
### Kritéria hodnocení procesu

- Spolupráce ve skupině a ochota přepracovat otázky po zkoušce klíče.

### Kritéria hodnocení výsledku

- Klíč dovede ke každé kartě; všechny otázky mají odpověď ANO/NE a týkají se pozorovatelných znaků.
- Žák zdůvodní rozdíly mezi svým klíčem a Průvodcem.

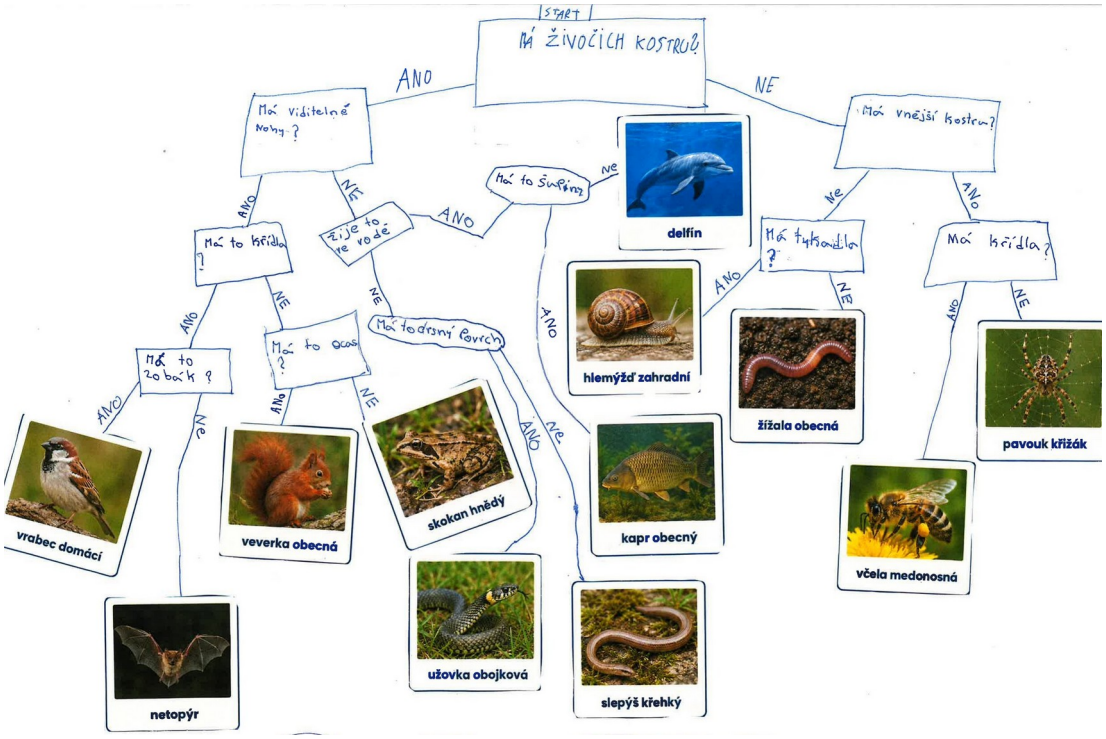




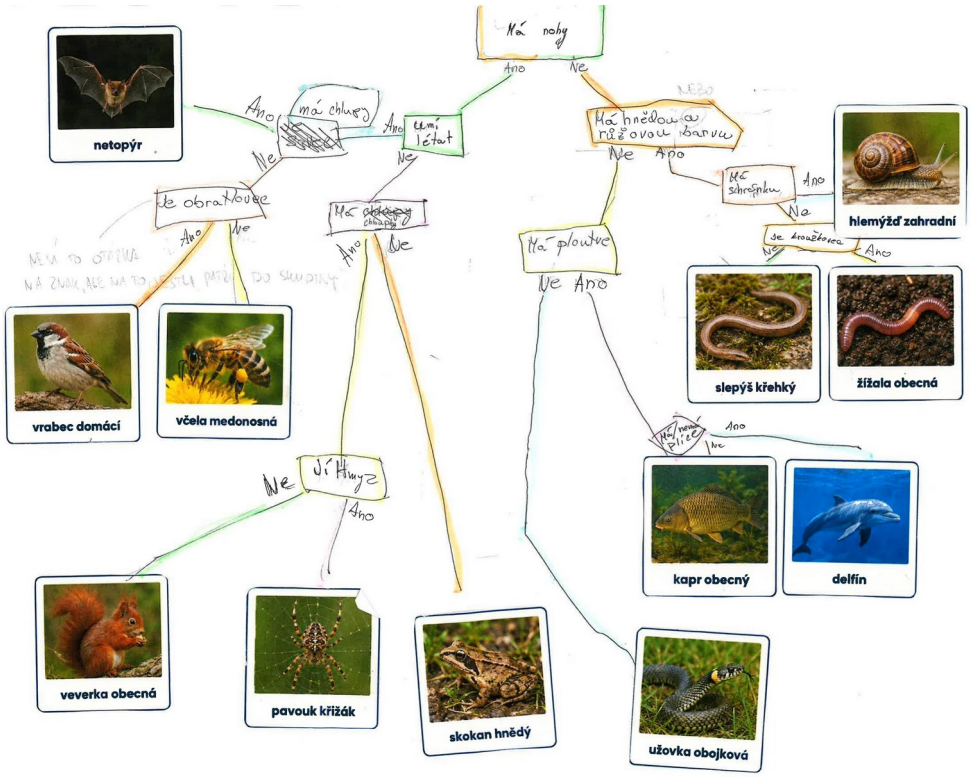
*Žáci při tvorbě vlastního rozhodovacího klíče se znaky živočichů (lekce 3).*

## Ukázky prací žáků (6. ročník ZŠ)

Dva rozhodovací stromy, které žáci 6. ročníku sestavili ze sady 12 karet organismů. Skupiny zvolily odlišný přístup, proto se hodí k porovnání při zkoušce cizího klíče.




*Ukázka 1: strom shora dolů podle skupin živočichů (kostra, nohy, křídla, vnější kostra). Otázky na kostru nelze na obrázku přímo pozorovat, což je dobrý podnět k diskusi.*




*Ukázka 2: strom podle nápadných vnějších znaků (nohy, chlupy, plavutve, schránka). Obsahuje i otázky na barvu a zařazení do skupiny („Je obratlovec?“, „Je hmyz?“), které při zkoušce selžou. Poznámka tužkou na to upozorňuje.*

**Jména ve skupině:** ……  **Třída:** ……

## PRACOVNÍ LIST · K LEKCI 3

### 1. Můj klíč

Zapište otázky svého klíče. Do sloupců vyplňte, které organismy odpoví ANO a které NE.

| Krok | Otázka (odpověď ANO/NE) | ANO → | NE → |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

## 2. Zkouška cizího klíče

| Skupina | Tajná karta | Došli jsme k ní? | V jaké otázce jsme se zasekli a proč? |
|---|---|---|---|
| | | ANO / NE | |
| | | ANO / NE | |
| | | ANO / NE | |

## 3. Porovnání s Průvodcem

| Srovnání | Můj klíč | Průvodce znaky živočichů |
|---|---|---|
| První otázka | | Má živočich 6 nebo více nohou? |
| Počet kroků k určení | | |
| Znak, který používá Průvodce a my ne | | |

Proč musí mít Průvodce víc otázek než náš klíč?

---

## 4. Reflexe

Dokonči větu: „Dobrá otázka v klíči je taková, která…“

---

## Lekce 4: Evoluční strom – znaky prozradí příbuznost (2 × 45 min)

Žáci převedou své zkušenosti se znaky do modelu evolučního stromu. Zařadí organismy do hlavních skupin, ke skupinám doplní typické znaky, odliší znaky určující od nepodstatných a na příkladu pokryvu těla obratlovců sledují vývoj jednoho znaku. Zjistí také, že podobný znak nemusí znamenat příbuznost (např. křídlo ptáků a netopýrů). Lekce vychází z úlohy Evoluční strom a taxonomické vztahy (autor: Jakub Holec, NPI).

### Hlavní cíl

Žáci zařadí organismy do hlavních skupin podle typických znaků, doplní tyto znaky do evolučního stromu a vysvětlí, proč podobný znak nemusí znamenat příbuznost.

### Dílčí cíle

- Žák zařadí organismy do skupin (sinice, houby, rostliny, bezobratlí – pavoukovci a hmyz, obratlovci – ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci) podle typických znaků.
- Žák doplní ke každé skupině alespoň 3 typické znaky.
- Žák rozliší znaky určující od nepodstatných (barva, přítomnost křídel).
- Žák na příkladu zdůvodní, že podobné znaky mohou mít nepříbuzné skupiny (křídlo ptáků a netopýrů).
- Žák doplní schéma vývoje pokryvu těla od ryb po savce a vysvětlí význam přizpůsobení.

## Pomůcky

- Sada karet organismů z lekce 1 (12 organismů) a tři doplňkové karty: sinice (vodní květ), houba (např. muchomůrka červená), rostlina (např. buk lesní nebo smrk ztepilý); u každé karty fotografie
- Pracovní list „Evoluční strom a typické znaky organismů“ (1× na dvojici)
- Průvodce znaky živočichů (1× na dvojici)
- Tabulka „Typické znaky skupin“ (příloha, vyda se až po vlastním pozorování, 1× na dvojici)

## Postup

### Úvod 10 min

Pokud jste zařadili lekci 1, vraťte se k otázce „Je delfín ryba?“ Jinak ji položte nově. Ukažte evoluční strom a vysvětlete, jak se čte: větve znázorňují vývoj, místo rozvětvení je společný předek a čím blíž jsou dvě větve, tím jsou si organismy příbuznější. Zdůrazněte, že strom není žebřík. Žádná skupina není „vyšší“ nebo „nižší“, každá se vyvíjela po svém.

### Zařazení organismů 15 min

Dvojice dostanou karty organismů a zařadí je do skupin. Živočichy určují pomocí Průvodce a znaků, které znají z lekcí 1–3. Sinici, houbu a rostlinu zařazují podle stručného popisu znaků na kartě. Do pracovního listu (úkol 1) zapíší organismus, skupinu a znak, podle kterého rozhodli.

### Znaky ve stromu 20 min

Do pracovního listu se stromem (úkol 2) žáci zapíší ke každé skupině alespoň 3 znaky, které při určování skutečně pozorovali. Potom dostanou tabulku Typické znaky skupin a porovnají: co se shodovalo, co jim chybělo, co doplní jinou barvou. Vlastní znaky tak porovnávají s vědeckým popisem.

### Určující a nepodstatné znaky 10 min

Diskuze v třídě: které znaky jsou pro zařazení do skupiny určující (počet nohou u bezobratlých, pokryv těla u obratlovců) a které ne (barva, přítomnost křídel)? Upozorněte, že absence křídel může být druhotná, např. u parazitických hmyzích druhů. Rychlejší dvojice mohou ve stromu najít 3 trendy, které se objevují napříč skupinami (např. od jednodušší k složitější stavbě těla).

### Podobné, ale nepříbuzné 10 min

V úkolu 3 žáci rozeberou dva páry: křídlo ptáků a netopýrů, tvar těla ryb a delfínů. U každého páru zapíší, v čem se znak podobá, proč vznikl (stejný způsob života, ne společný předek) a čím se organismy liší. Zdůrazněte: podobnost znaku nestačí, rozhoduje celá sada znaků.

### Vývoj pokryvu těla 15 min

V úkolu 4 žáci doplní tabulku vývoje pokryvu těla od ryb po savce (šupiny, holá kůže, rohovité šupiny, peří, srst) a vysvětlí význam přizpůsobení: například ochrana před vysycháním na souši u plazů nebo izolace a udržení stálé teploty u ptáků a savců.

### Reflexe 10 min

Vraťte se k hypotézám z lekce 1: je delfín ryba? Žáci odpoví s argumenty podle znaků. Potom předvedete „neznámý organismus“, o kterém víte jen to, že ve stromu patří k ptákům. Jaké znaky očekáváte, i když ho nevidíte? Žáci slovně zdůvodní vlastnosti podle jeho polohy ve stromu.

## Praktická doporučení

**Příprava před výukou**

- Žáky předem seznamte s hlavními skupinami organismů a s pojmem evoluční strom.
- Pro každou skupinu obratlovců připravte obrázky typických znaků (pokryv těla, končetiny).
- Veďte žáky ke znakům, které lze pozorovat: počet končetin, pokryv těla, způsob dýchání. Složité znaky (nervová soustava, rozmnožování) stačí zmínit.

**Realizace výuky**

- Schéma stromu je zjednodušené. Na rozdíl od původní úlohy NPI je do něj doplněna skupina obojživelníků, kterou žáci znají z Průvodce.
- Strom nepředstavuje „vývoj od jednoduššího k lepšímu“. Pokud žáci použijí slova „pokročilejší“ nebo „primitivní“, požádejte je o upřesnění.

## Hodnocení

### Kritéria hodnocení procesu

- Spolupráce při pozorování a argumentace znaky, ne dojmem.

### Kritéria hodnocení výsledku

- Správné zařazení organismů do skupin a alespoň 3 znaky u každé skupiny.
- Vysvětlení, proč podobný znak nemusí znamenat příbuznost.
- Vyplněné schéma vývoje pokryvu těla s vysvětlením významu.
- Počet správně zařazených organismů není jediným kritériem; důležité je zdůvodnění.

**Jména:** ……  **Třída:** ……

## PRACOVNÍ LIST · K LEKCI 4

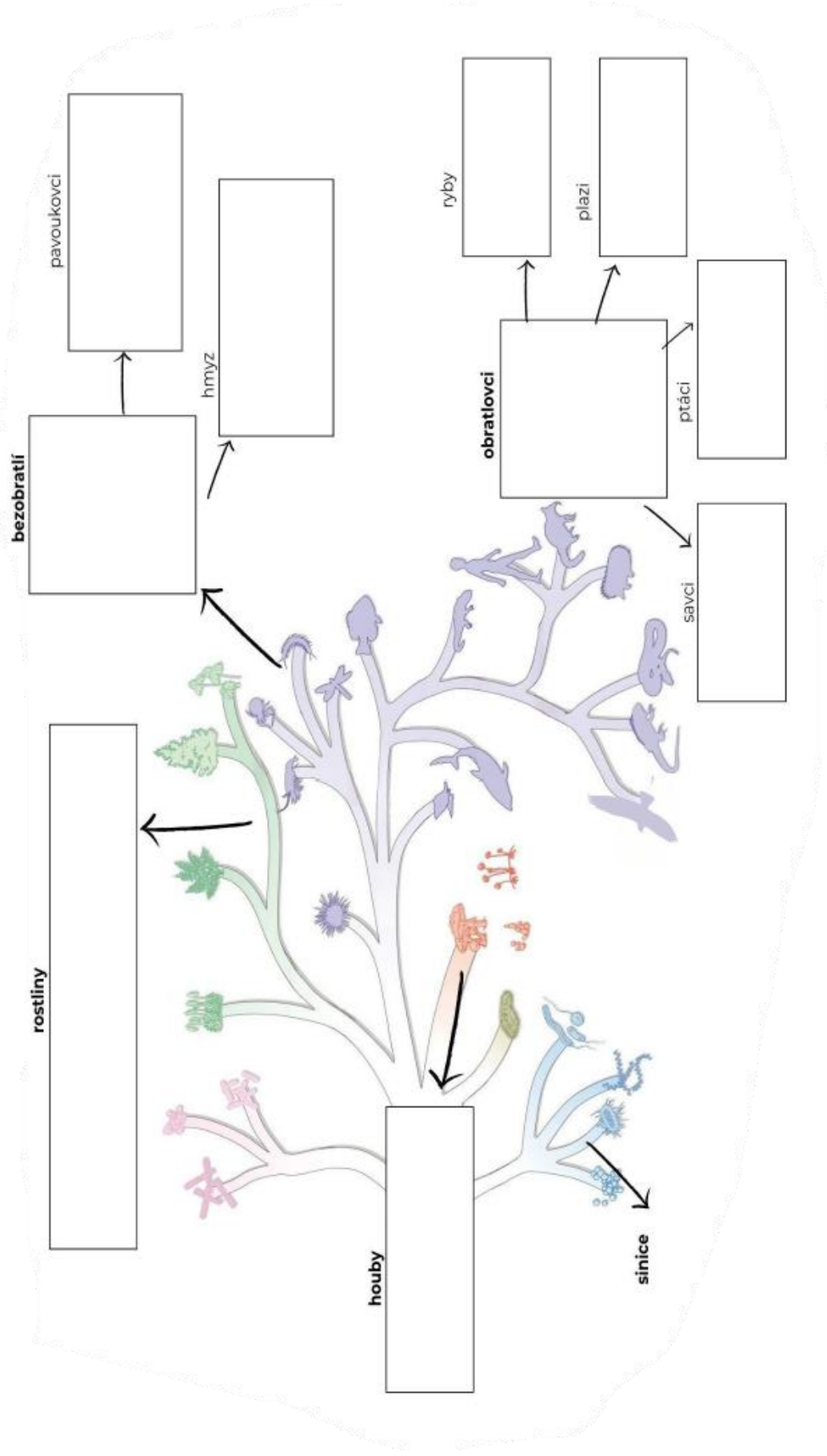
### 1. Zařazení organismů

Zapište organismy z karet, skupinu a znak, podle kterého jste rozhodli.

| Organismus | Skupina | Znak, podle kterého jsem rozhodl/a |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## 2. Evoluční strom

Ke každé skupině zapište do prázdného pole alespoň 3 typické znaky, které jste při pozorování skutečně viděli. Potom je porovnejte s tabulkou Typické znaky skupin a doplňte jinou barvou.



### 3. Podobné, ale nepříbuzné

| Pár | V čem se znak podobá? | Proč vznikl? | Čím se organismy liší? |
|---|---|---|---|
| křídlo ptáků × netopýrů | | | |
| tvar těla ryb × delfínů | | | |

## 4. Vývoj pokryvu těla

Doplňte, jak vypadá pokryv těla v jednotlivých skupinách obratlovců, a vysvětlete význam.

| Skupina | Pokryv těla | Význam přizpůsobení |
|---|---|---|
| ryby | | |
| obojživelníci | | |
| plazi | | |
| ptáci | | |
| savci | | |

## 5. Neznámý organismus

Neznámý organismus patří ve stromu k ptákům. Jaké znaky očekáváš, i když ho nevidíš? Proč?

**Doplňkové karty ke kartám organismů z lekce 1:**



## Lekce 5: Tvar a funkce – vnější stavba těla (2 × 45 min)

Žáci si vyberou jeden organismus, na skutečném materiálu nebo fotografii popíšou jeho vnější stavbu a ke každé části přiřadí funkci. Stavbu zachytí v modelu nebo schématu a využijí přirovnání k běžným věcem („peří je jako péřová bunda“). Při porovnání skupin zjistí, že stejnou funkci (pohyb, ochrana) plní u různých organismů různé části těla.

### Hlavní cíl

Žáci popíšou vnější stavbu vybraného organismu pomocí modelu a vysvětlí, k čemu slouží její hlavní části.

### Dílčí cíle

- Žák pojmenuje hlavní vnější části těla organismu (rostliny, bezobratlého i obratlovce) a popíše jejich tvar a uložení.
- Žák přiřadí částem těla funkci a použije vhodné přirovnání.
- Žák vytvoří model nebo popsané schéma vnější stavby.
- Žák porovná, jak různé skupiny řeší stejnou funkci (pohyb, ochrana těla, příjem potravy).
- Žák porovná vnější stavbu těla člověka s jinými savci.

### Pomůcky

- Pro každou skupinu jeden organismus: skutečný materiál nebo preparát (peří, šupiny ryby, schránka hlemýždě, suchý hmyz, rostlina s kořenem a květem) a fotografie z obou stran
- Pracovní list „Tvar a funkce“ (1× na skupinu), papír A3, pastelky; volitelně modelína nebo kancelářské potřeby na model
- Lupy, pravítka, popisky (lepicí papírky)

### Postup

#### Úvod 10 min

Ukažte dvě věci, např. péřovou bundu a pírko. Zeptejte se: „V čem jsou si podobné a k čemu slouží?“ Vysvětlete, že model zjednodušuje a že přirovnání pomáhá pochopit, proč má část těla právě takový tvar. Žáci dostanou organismus a vytvoří skupiny.

#### Pozorování a popis 25 min

Skupina prohlédne svůj organismus (lupou, pravítkem) a vyplní úkol 1: část těla, jak vypadá a kde je, k čemu slouží, s čím ji můžeme přirovnat. Doporučené organismy: kapr, skokan, vrabec, veverka, včela, hlemýžď, rostlina. Zadejte minimálně 5 částí těla.

#### Tvorba modelu 20 min

Skupina zachytí vnější stavbu na papír A3 jako popsané schéma nebo z jednoduchých materiálů vytvoří model. K částem těla připíše funkci. Model musí být srozumitelný ostatním bez dalšího vysvětlování.

#### Galerie a porovnání 20 min

Skupiny obejdou modely ostatních a v úkolu 3 zapisují, jak různé organismy řeší pohyb, ochranu těla a příjem potravy. Společně vyvoďte, že funkce je stejná, stavba různá (ploutev × noha × křídlo).

#### Člověk a ostatní savci 10 min

V úkolu 4 žáci porovnají vnější stavbu těla člověka s veverkou (savec): končetiny, pokryv těla (vlasy a chlupy), nehty a drápy. Zeptejte se, co máme společné a v čem jsme se odlišili.

### Reflexe 5 min

Každá skupina řekne jednu věc, která ji u stavby těla překvapila, a jednu část těla, jejíž funkci poznala díky přirovnání. Žáci dokončí větu v úkolu 5.

## Praktická doporučení

**Příprava před výukou**

- Materiál sháněte snadno: peří z procházky, šupiny z kupovaného kapra, prázdná schránka hlemýždě, sbírkový hmyz. Preparáty zajistíte i ve školní sbírce.
- Pro každý organismus mějte fotografie z více pohledů, aby žáci viděli části, které nelze ohmatat.

**Realizace výuky**

- Netrapte žáky detaily. Cílem je základní stavba a vztah tvaru k funkci, ne zapamatování názvů.
- Nechte žáky použít vlastní přirovnání. Posuzujte, zda vysvětluje funkci, ne zda je „správné“.
- Při porovnání člověka upozorněte na rozdíl mezi popisem těla a hodnocením (ne „lepší“, ale „jiný“).

## Hodnocení

### Kritéria hodnocení procesu

- Pozorování skutečného materiálu, spolupráce a komunikace při tvorbě modelu.

### Kritéria hodnocení výsledku

- Model nebo schéma obsahuje alespoň 5 částí těla s funkcí a přirovnáním.
- Žák na příkladu vysvětlí, že stejnou funkci plní u různých organismů různé části těla.
- Žák porovná člověka s jiným savcem v alespoň dvou znacích.

**Jména ve skupině: ……** **Organismus:**

**……**

## PRACOVNÍ LIST · K LEKCI 5

### 1. Popis vnější stavby

| Část těla | Jak vypadá a kde je? | K čemu slouží? | Přirovnání |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

### 2. Model nebo schéma

Nakreslete vnější stavbu na papír A3 nebo z materiálů vytvořte model. K částem připište popisky a funkci. Zapište, co jste vytvořili:

## 3. Stejná funkce, různá stavba

Doplňte podle modelů ostatních skupin.

| Funkce | Kapr / ryby | Vrabec / ptáci | Veverka / savci | Včela / hmyz | Rostlina |
|---|---|---|---|---|---|
| pohyb nebo uchycení | | | | | |
| ochrana těla | | | | | |
| příjem potravy nebo látek | | | | | |

## 4. Člověk a veverka

| Část těla | Člověk | Veverka |
|---|---|---|
| končetiny a pohyb | | |
| pokryv těla | | |
| nehty, drápy | | |
| co máme společné? | | |

## 5. Reflexe

Dokonči větu: „Tvar části těla souvisí s její funkcí, protože…“

## Příloha: podklady a řešení pro učitele

### A. Sada karet organismů (lekce 1, 3 a 4)

Ke každému organismu připravte jednu kartu s fotografií a názvem. Skupina a znaky jsou jen pro učitele, na kartě je neuvádějte.

| Organismus | Skupina | Rozhodující znaky | Klamné znaky |
|---|---|---|---|
| hlemýžď zahradní | měkkýši | měkké tělo, schránka | nemá nohy, pomalý |
| žížala | kroužkovci | článkované měkké tělo, bez nohou a schránky | nemá nohy (stejně jako had) |
| včela medonosná | hmyz | 6 nohou, 3 tělní oddíly, křídla | létá (stejně jako pták) |
| pavouk křižák | pavoukovci | 8 nohou, 2 tělní oddíly | malý, podobá se hmyzu |
| kapr obecný | ryby | šupiny, ploutve, žábry | žije ve vodě (stejně jako delfín) |
| skokan hnědý | obojživelníci | holá vlhká kůže, 4 nohy, larvy ve vodě | žije u vody i na souši |
| užovka obojková | plazi | suché šupiny, plíce | nemá nohy, žije u vody |
| slepýš křehký | plazi | suché šupiny, víčka, ocas se odlamuje | nemá nohy, vypadá jako had |
| vrabec domácí | ptáci | peří, křídla, zobák | létá |
| veverka obecná | savci | srst, kojí mláďata | šplhá po stromech |
| netopýr | savci | srst, kojí mláďata | létá (stejně jako pták) |
| delfín | savci | kojí mláďata, dýchá plícemi, holá kůže | žije ve vodě, tvar těla jako ryba |

## B. Typické znaky skupin (lekce 4)

Tabulku vydejte žákům až po tom, co si zapíší vlastní pozorování.

| Skupina | Typické znaky |
|---|---|
| sinice | jednobuněčné nebo vláknité; buňka bez pravého jádra; fotosyntéza (chlorofyl); většinou ve vodě |
| houby | bez chlorofylu, nefotosyntetizují; podhoubí a plodnice; rozmnožují se výtrusy |
| rostliny | fotosyntéza (chlorofyl); většinou nepohyblivé; buněčná stěna z celulózy; kořen, stonek a list u vyšších rostlin |
| pavoukovci | 8 nohou; 2 tělní oddíly (hlavohruď a zadeček); bez tykadel; vnější kostra |
| hmyz | 6 nohou; 3 tělní oddíly (hlava, hruď, zadeček); 1 pár tykadel; většina má křídla; vnější kostra |
| ryby | šupiny; ploutve; dýchají žábrami; žijí ve vodě |
| obojživelníci | holá vlhká kůže; larvy žijí ve vodě a dýchají žábrami, dospělí plícemi a kůží; proměna |
| plazi | suché šupiny nebo pláty; dýchají plícemi; většina klade vejce na souši; proměnlivá tělesná teplota |
| ptáci | peří; křídla; zobák; 2 nohy; stálá tělesná teplota; vejce s tvrdou skořápkou |
| savci | srst; mláďata kojí mlékem; stálá tělesná teplota; většina rodí živá mláďata |
| obratlovci (společně) | páteř z obratlů, vnitřní kostra |

## C. Řešení: vývoj pokryvu těla (lekce 4)

| Skupina | Pokryv těla | Význam přizpůsobení |
|---|---|---|
| ryby | šupiny | ochrana těla, hladký pohyb ve vodě |
| obojživelníci | holá vlhká kůže | dýchání kůží; vyžaduje vlhké prostředí |
| plazi | suché rohovité šupiny | ochrana před vysycháním na souši |
| ptáci | peří | tepelná izolace a let; peří a šupiny jsou příbuzné útvary kůže |
| savci | srst | tepelná izolace, udržení stálé tělesné teploty |

## D. Vnější stavba vybraných organismů a funkce (lekce 5)

| Organismus | Hlavní vnější části a jejich funkce |
|---|---|
| kapr (ryby) | hlava a ústa (příjem potravy), žábry kryté skřelemi (dýchání), šupiny (ochrana), ploutve (pohyb a stabilita), ocasní ploutev (pohon) |
| skokan (obojživelníci) | hlava s očima a ústy, vlhká holá kůže (dýchání a ochrana), zadní nohy s plovacími blánami (skákání a plavání) |
| vrabec (ptáci) | zobák (příjem potravy), peří (izolace a let), křídla (let), nohy s drápy (opora, uchycení) |
| veverka (savci) | srst (izolace), ocas (rovnováha a řízení), končetiny s drápy (šplhání), hlodavé zuby (příjem potravy) |
| včela (hmyz) | hlava s tykadly (čich, hmat), hruď s 6 nohami a 2 páry křídel (pohyb), zadeček s žihadlem (obrana), chitinový krunýř (ochrana) |
| hlemýžď (měkkýši) | svalnatá noha (plazení), tykadla s očima (zrak, hmat), schránka (ochrana) |
| rostlina | kořen (upevnění, příjem vody), stonek (opora a rozvod látek), list (fotosyntéza), květ (rozmnožování) |
| člověk (savec) | hlava, trup, 2 horní a 2 dolní končetiny; kůže s vlasy a chlupy (ochrana a izolace), nehty (ochrana prstů) |

## Zdroje a vazby

- RVP ZV, očekávaný výsledek učení CAP-PRI-001-ZV9-003 (Živé struktury a jejich funkce): prohlednout.rvp.cz/ovu/cap-pri-001-zv9-003
- RVP ZV, očekávaný výsledek učení CAP-PRI-004-ZV9-012 a ilustrativní úloha Evoluční strom a taxonomické vztahy (autor: Jakub Holec, NPI).
- Explorika: aktivita Stopaři znaků – terénní pátrání po živočiších a Průvodce znaky živočichů (www.explorika.cz).

## Poznámky k přípravě

- Sada karet organismů (lekce 1): fotografie ChatGPT.
- Schéma evolučního stromu v lekci 4 je zjednodušené a vlastní. Po úpravě pro vaši třídu ho klidně změňte.
- Lekce jsou navrženy z biologie a z uvedených zdrojů. Přizpůsobte časy a obtížnost své třídě.

## Další materiály Explorika

Na www.explorika.cz najdete další klíče k určování, metodické balíčky (např. Zkameněliny ve výuce, Geologické děje ve výuce), webináře a blog pro učitele přírodopisu a zeměpisu.

*Máte zpětnou vazbu k lekcím nebo chcete sdílet, jak vám fungovaly? Napište nám přes www.explorika.cz.*

## Licence a podmínky použití

© 2026 Jakub Holec, Explorika. Tento materiál je zveřejněn pod licencí Creative Commons Uveďte původ-Neužívejte dílo komerčně 4.0 Mezinárodní (CC BY-NC 4.0).

- Materiál můžete kopírovat, tisknout, sdílet a upravovat pro vlastní výuku i další nekomerční využití (např. ve škole, v kroužku nebo na vzdělávací akci bez vstupného).
- Uveďte prosím autory a zdroj (Explorika, www.explorika.cz). U upravené verze také uveďte, že byla změněna.
- Materiál nelze využít komerčně, např. prodávat jej nebo zařadit do placeného kurzu. Pro takové využití nás prosím předem kontaktujte přes www.explorika.cz.
- Licence se nevztahuje na název a logo Explorika ani na obsah třetích stran uvedený v materiálu (např. články, videa, mapy a fotografie). Ten se řídí podmínkami svých autorů a zdrojů.

Úplné znění licence: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.cs

Explorika

www.explorika.cz