

CESTA DO PASCE

Metodická příručka pre 2. stupeň základných škôl



Cesta do pasce

Metodická príručka pre 2. stupeň základných škôl

Predmet: Biológia

Téma: Článkonožce – práca v teréne a určovanie článkonožcov pomocou determináčného kľúča

Autor: Bc. Simona Kandiková

Cieľová skupina: 5. a 6. ročník ZŠ

Milá pani učiteľka, milý pán učiteľ,

táto metodická príručka Vám ponúka praktický návod, ako so žiakmi objavovať fascinujúci svet článkonožcov. Pomocou pozorovania článkonožcov, práce s jednoduchým determináčným kľúčom a hravých pracovných listov môžete žiakom sprostredkovať základy systematiky, rozvíjať ich pozorovacie schopnosti a podporiť vzťah k prírode.

Metodika Vám dáva na výber – môžete sa rozhodnúť pre kratšiu verziu A, kde živočíchy prinesiete Vy a žiaci ich určujú v triede, alebo pre rozšírenú verziu B, v ktorej žiaci sami navrhujú a konštruujú zemné pasce a zbierajú vlastné vzorky. Obe možnosti vedú k rozvoju bádateľského myslenia, zvedavosti a budujú pozitívny vzťah (nielen) k živočíchom.

Cesta do pasce

ISCED	ISCED 2	ISCED 2
Odporúčaná ročník	5. ročník	6. ročník
Téma	Lesné bezstavovce	Živočíchy s článkovaným telom

Cieľom je rozvoj:

	VEDOMOSTÍ	ZRUČNOSTÍ	SPÔSOBILOSTÍ
Verzia A 45 minút	Základné morfológické znaky jednotlivých skupín článkonožcov	Práca s jednoduchým determináčným kľúčom	Stanovenie a overovanie hypotézy
	Význam jednotlivých skupín článkonožcov	Pozorovanie a analýza morfológických znakov na živých organizmoch	Komunikačné zručnosti a spolupráca
Verzia B 90+ minút (okrem vyššie uvedených)	Princíp terénneho zberu (ako funguje zemná pasca)	Realizácia odchyty živočíchov	Navrhnutie postupu odchyty živočíchov
		Dokumentácia priebehu odchyty (podmienky, miesto, čas, meteorologické faktory)	Plánovanie a rozdelenie úloh pri príprave a realizácii odchyty živočíchov

Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti:

- Rozlišovať stavovce a bezstavovce.
- Rozumieť pojmu „znak živočícha“ (napr. počet končatín, (ne)prítomnosť tykadiel, krídel,...).
- Eticky narábať so živými organizmami (článkonožce).
- Schopnosť pracovať s lupou.

Riešený didaktický problém:

Žiaci si často neuvedomujú, aká zaujímavá a rozmanitá skupina živočíchov žije priamo pod našimi nohami. Článkonožce sú vo všeobecnosti vnímané skôr negatívne, čo plynie z nedostatočného porozumenia ich spôsobu života či ekologickej roly. Cieľom je prebudiť v žiakoch zvedavosť a záujem o svet pôdnych článkonožcov, rozvíjať ich schopnosť pozorovať a triediť živočíchy na základe morfológických znakov. Prostredníctvom práce so zjednodušeným determináčným kľúčom žiaci objavujú rozdiely medzi jednotlivými skupinami článkonožcov.

Vyučovacie metódy:

- Rozhovor
- Metóda otázok a odpovedí
- Analýza videozáznamu
- Prvky bádania
- Práca s determináčným kľúčom
- Práca so živočíchmi
- Práca v teréne (verzia B)
- Pracovný list
- Lístok pri odchode (nástroj formatívneho hodnotenia)

VERZIA A (45 minút)

Pomôcky:

- živé článkonožce (napr. pavúky, chrobáky, stonôžky, mravce,...) v priehľadných nádobkách (na vrchnáku niekoľko dier na prísun kyslíka)
- determinačný kľúč (vytlačení pre každú dvojicu / digitálna verzia v tabletoch alebo na PC)
- lupy (aspoň 1 pre každú dvojicu)
- karta zvedavého zoológa – pracovný list pre každého žiaka
- videá o zakladaní zemnej pasce a spracovaní materiálu
- projektor na premietnutie videí
- lístok pri odchode
- PC, tablety ak používate digitálny determinačný kľúč

Diagnostika splnenia cieľov:

- Pozorovanie činnosti žiakov.
- Vyplnená karta zvedavého zoológa.
- Lístok pri odchode.

Úvod:

Prostredníctvom pozorovania živých článkonožcov, práce s determinačným kľúčom a rozhovoru sa žiaci naučia rozlišovať základné skupiny článkonožcov. Táto metodika prepája poznávanie prírody s rozvojom vedeckých zručností. Žiaci si vyskúšajú rolu zoológa od návrhu pasce až po determináciu živočíchov. Rozvíjajú pritom nielen schopnosť pozorovať a triediť, ale aj budujú vzťah k prírode a živým organizmom.

EVOKÁCIA (10 minút)

Zámer: Aktivovať predchádzajúce vedomosti, prebudiť zvedavosť, uviesť tému odchyty a determinácie článkonožcov.

Rozhovorom žiakov navádzajte na to, že na povrchu pôdy, pod lístím, pod kameňmi žijú článkonožce, ktoré skúmajú zoológovia. Nechajte žiakov navrhnúť vhodné spôsoby odchyty článkonožcov.

Kto z vás už niekedy videl nejakého drobného živočícha v tráve alebo pod kameňom? Ako vyzerali? Čo majú spoločné? Ako sa volá skupina živočíchov, ktorá má článkované telo?

Ako sa volajú vedci, ktorí skúmajú živočíchy? Odkiaľ majú živočíchy, ktoré skúmajú? Ako ich získavajú? Ako by sme mohli odchytiť článkonožce my?

Prehrajte žiakom video 1 - Zakladanie zemnej pasce a vysvetlite, že rôzne návnady môžu prilákať rôzne druhy. Pre zobrazenie videa je potrebné naskenovať QR kód v prílohách (str. 10).

Čo by ste ako návnadu použili vy? Čo by ste tým zistili?

Vedte so žiakmi rozhovor o tom, čo sa ďalej s odchytenými živočíchmi deje – že sú pozorované pod lupou alebo mikroskopom, skúma sa ich DNA,... Ale najprv musia vedci vedieť, o akého živočícha ide. *Odkiaľ to vedia?* Ako to môže v praxi vyzeráť zobrazuje video 2 – Spracovanie vzoriek. Pre zobrazenie videa je potrebné naskenovať QR kód v prílohách (str. 10).

Poznámka: V priebehu videa sa na obrazovke zobrazí otázka „Ale ako vieme, ktoré znaky sú dôležité?“ – video je potrebné zastaviť a nechať žiakov odpovedať. Ide o znaky, ktoré sú typické pre danú skupinu živočíchov, teda u iných živočíchov sa nevyskytujú (haltery u dvojkrídlavcov, hemielytry u bzdôch, elytry u chrobákov...).

UVEDOMENIE SI VÝZNAMU (28 minút)

Zámer: Rozvíjať schopnosť pozorovať, triediť a určovať živočíchy pomocou determinačného kľúča. Budovať vzťah k vedeckej práci.

1. Rozdeľte žiakov do dvojíc. Každá dvojica dostane:
 - 2 nádoby so živými článkonožcami (1 živočích v 1 nádobke),
 - lupu,
 - vytlačený determinačný kľúč / tablet s digitálnym determinačným kľúčom,
 - 2 karty zvedavého zoológa.

Poznámka: Je možné, že žiakom nebude jasné, ako postupovať pri práci s determinačným kľúčom. Na prvej strane dokumentu s determinačným kľúčom, resp. na druhom slide digitálneho kľúča, sa nachádza postup práce s kľúčom – odporúčame prečítať ho nahlas pre všetkých žiakov pred začatím práce.

2. Zadanie pre žiakov:

Vašou úlohou je zistiť, do akej skupiny článkonožcov patria vaše živočíchy. Nepotrebuje presný druh, zaujíma nás, či je to pavúk, chrobák, dvojkrídlavec,... Používajte lupu, sledujte znaky, na ktoré sa vás kľúč pýta. Všetko si zapisujte do zápisníka.

3. Choďte medzi žiakov, pýtajte sa ich otázky súvisiace so znakmi v kľúči, pomáhajte im pri práci s determinačným kľúčom.

4. Ak sú niektorí žiaci rýchlejší, vymeňte im vzorku s inou skupinou, aby si vyskúšali determináciu viacerých živočíchov.

REFLEXIA (7 minút)

Zámer: Zhrnúť, čo sa žiaci naučili, podporiť schopnosť sebareflexie a záujem o ďalšie objavovanie.

Žiakom rozdajte lístok pri odchode:

Meno:	Trieda:	Dátum:
Napíš...		
3 znaky, ktoré si sledoval pri určovaní článkonožcov		
2 skupiny článkonožcov, ktoré si dnes určil		
1 vec, ktorú by si chcel ďalej skúmať		

Hodinu môžete ukončiť krátkou diskusiou – *Ktorý živočích vás najviac zaujal? Aký znak sa vám pozoroval najťažšie? Čo by ste sa o tejto téme ešte chceli dozvedieť?*

Žiakov oboznámte s tým, že všetky živočíchy opatrne vypustíme späť do prírody, na vhodné miesto.

VERZIA B (90 minút)

Úvod: Verzia B kladie väčší dôraz na bádateľský prístup. Žiaci sami navrhujú spôsob odchyty pôdnych článkonožcov, zostavujú zemné pasce, vyberajú návnady. Táto rozšírená verzia je vhodná najmä pre prírodovedné krúžky, projektové vyučovanie alebo v prípade, že sú hodiny biológie v dvoch po sebe nasledujúcich dňoch. Táto verzia podporuje hlbšie prepojenie teórie s praxou.

Pomôcky:

1. Konštrukcia pasce:
 - Vyššia a užšia nádoba (napr. plastový téglik, plastová fľaša)
 - Lopatka alebo lyžica na vyhlbenie jamy do pôdy
 - Drôt na upevnenie návnady
 - Rôzne druhy návnad (ovocie, kúsok salámy, mäsa,...)
 - Strieška nad pascu (postačí aj doska položená na kameňoch)
 - Označenie pasce (terčik, vlajka na paličke, farebná stužka,...)
 - Nádoba na transport živočíchov do laboratória/triedy (uzatvárateľná, no priedušná)
2. Spracovanie materiálu:
 - Rovnaké ako pre verziu A

Diagnostika splnenia cieľov:

- Pozorovanie práce žiakov pri návrhu a konštrukcii pasce (samostatnosť, tvorivosť)
- Vyplnená karta zvedavého zoológa
- Lístok pri odchode

EVOKÁCIA (45 minút)

Zámer: Aktivovať predchádzajúce vedomosti, prebudiť zvedavosť, uviesť tému odchyty a určovania živočíchov. Založenie zemnej pasce.

Rozhovorom navedte žiakov k tomu, že na povrchu pôdy, pod lístím, pod kameňmi žijú článkonožce, ktoré skúmajú zoológovia. Nechajte žiakov navrhnúť vhodné spôsoby odchyty článkonožcov.

Kto z vás už niekedy videl nejakého drobného živočícha v tráve alebo pod kameňom? Ako vyzerali? Čo majú spoločné? Ako sa volá skupina živočíchov, ktorá má článkované telo?

Ako sa volajú vedci, ktorí skúmajú živočíchy? Odkiaľ majú živočíchy, ktoré skúmajú? Ako ich získavajú? Ako by sme mohli odchytiť článkonožce my? Čo by sme mohli použiť ako pascu?

Zadajte žiakom úlohu - *navrhnúť a zostaviť jednoduchú zemnú pascu*. Pomôžte žiakom identifikovať z akých častí by mala pasca pozostávať (zberná nádoba, návnada, strieška) a rozhodnúť, aká návnada by bola vhodná (sladká, mäsová, žiadna) a ktoré živočíchy by mohli dané návnady prilákať.

Nájdite so žiakmi vhodné miesto na školskom dvore, kde by mohla byť zemná pasca umiestnená (je vhodné, aby sa zvolené miesto nenachádzalo blízko frekventovaného chodníka alebo miesta, kadiaľ prechádza veľa ľudí). Rozdajte žiakom pomôcky a nechajte ich konštruovať pasce.

Poznámka: Pri konštrukcii zemnej pasce neexistuje iba jeden správny spôsob. Podporujte kreativitu žiakov. Je však dôležité, aby bola pasca funkčná – musí byť dostatočne hlboká, aby z nej živočíchy nevedeli tak ľahko vyjsť a súčasne chránená pred dažďom, nadmerným slnečným žiarením a pred stavovcami, ktoré by mohli pascu použiť ako jednoduchý zdroj potravy. Strieška vytvára tieň, ktorý môže prilákať niektoré druhy.

Ako môže zemná pasca vyzeráť:



Založené pasce nechajte v teréne niekoľko hodín (do ďalšieho dňa, resp. do ďalšej hodiny).

Poznámka: Ideálne je pascu vybrať po 12 hodinách, no počas teplých mesiacov, kedy sú článkonožce aktívnejšie aj početnejšie, môže stačiť aj menej. Ak však pascu necháte založenú pridlho, živočíchy, ktoré do nej padli, v nej uhynú. Vhodné by bolo pascu založiť doobeda a poobede spracovať odchytený materiál.

Ďalšie fázy hodiny sú totožné s verziou A – počas 45 minút žiaci pomocou determinačného kľúča zaradia odchytené živočíchy do skupín. Vypĺňajú pri tom kartu zvedavého zoológa a na konci hodiny lístok pri odchode.

Prílohy:

1. Video – Zakladanie zemnej pasce



2. Video – Spracovanie vzoriek



3. Digitálny determinačný kľúč



4. Determinačný kľúč vo forme vhodnej na vytlačenie – str. 11 - 23
5. Karta zvedavého zoológa – str. 27 - 28

Pracovný list „Karta zvedavého zoológa“ sa nachádza na dvoch stranách. Tieto strany je potrebné vytlačiť obojstranne po dlhej strane papiera. Na jeden hárok papiera sa zmestia 3 karty - po vytlačení ich rozstrihnite. Každú kartu zložte na polovicu tak, aby vznikla malá brožúrka.

DETERMINAČNÝ KĹÚČ PRE ZAČÍNAJÚCICH ZOOLÓGOV

Čo v ňom nájdeš:

- pokyny pre prácu s týmto kľúčom,
- samotný determinačný kľúč,
- popisy jednotlivých skupín článkonožcov
(v kľúči sa okrajovo spomínajú aj ulitníky a obrúčkavce,
no na ich determináciu je potrebné použiť iný kľúč).



Cieľ:

Pomocou tohto kľúča sa naučíš všímať si významné znaky bežných, často sa vyskytujúcich článkonožcov a rozpoznať tak ich skupiny už na prvý pohľad.

Pre koho je kľúč určený:

Tento zjednodušený determinačný kľúč je určený primárne pre žiakov 2. stupňa ZŠ, ktorí sa chcú naučiť pozerieť na článkonožce očami vedca. Je vhodný pre všetkých, ktorí radi skúmajú prírodu a chcú sa naučiť rozoznávať článkonožce na základe vonkajších charakteristík (znakov).

Čo ak sa tvoj živočích v kľúči nenachádza?

Nezúfaj, nie je to tvoja chyba ani chyba v určovacom kľúči. Článkonožce sú veľmi rozmanité a ich nedospelé štádiá často vyzerajú úplne inak ako dospelé (napr. larvy chrobákov verzus dospelý chrobák), alebo sa veľmi podobajú, ale krídla sa objavia až v dospelosti (napr. bzdochy).

Ako s týmto kľúčom pracovať:

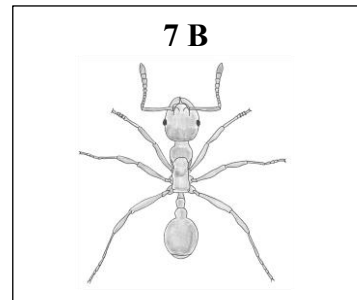
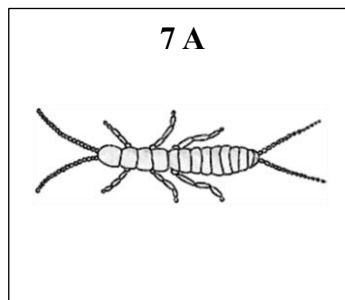
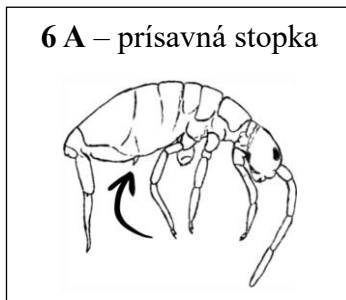
Pomocou tohto kľúča dokážeš zistiť, do akej skupiny patrí živočích, ktorého máš pred sebou.

1. **Pozorne si živočícha popozerať** - aká je stavba jeho tela, koľko má nôh, či má na tele niečo špeciálne (napr. farbu, výrastky,...).
2. **Začni prvým bodom kľúča a prečítaj si obe možnosti** (A aj B) a vyber tú, ktorá sa najviac hodí na tvojho živočícha.
3. Podľa toho, ktorú z možností si zvolil, **pokračuj na ďalšie číslo** (vždy je uvedené v zátvorke na konci riadka). Zapisuj si jednotlivé body, cez ktoré prechádzaš, aby si sa vždy vedel vrátiť o jeden krok späť a nestratil sa.
4. Takto pokračuj až dovtedy, **kým sa nedostaneš k názvu skupiny**, do ktorej tvoj živočích patrí (ten je uvedený VEĽKÝMI PÍSMENAMI).
5. Ak si nie si istý, **porad' sa** s kamarátom alebo vyučujúcim.
6. **Pracuj pozorne**, niekedy je rozdiel medzi možnosťami malý.
7. **Ak sa tvoj živočích v kľúči nenachádza**, nalistuj si charakteristiku a obrázky, možno máš pred sebou larvu.

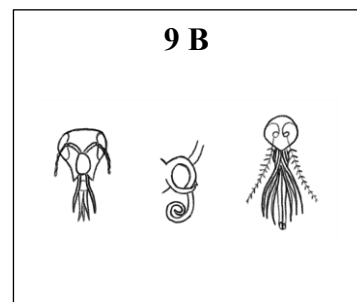
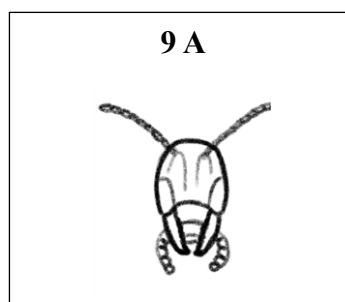
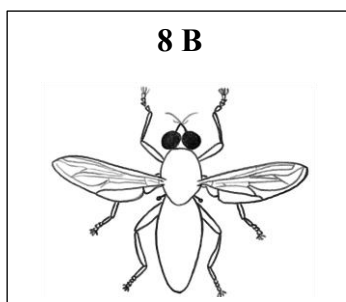
Pozn.: Obrázky uvedené pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov sú schematické kresby. Slúžia len na orientačné rozpoznanie základných znakov a nemusia presne zodpovedať skutočnému vzhľadu.

Poznámka: K jednotlivým krokom kľúča sú k dispozícii obrázky, ktoré sa nachádzajú pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov v ďalšej časti materiálu.

1. A – Telo má tvorené článkami.(2)
B – Telo nie je článkované, väčšinou je prítomná ulita.(ulitníky)
2. A – Má končatiny, ktoré sú článkované.(3)
B – Končatiny chýbajú.(obrúčkavce)
3. A – Na hlave má tykadlá.(4)
B – Tykadlá mu chýbajú.(12)
4. A – Má tri páry nôh.(5)
B – Má viac ako tri páry nôh.(16)
5. A – Na tele má krídla (pozor, ak je to nedospelé štádium, krídla mať nemusí!).(8)
B – Nemá krídla.(6)
6. A - Na brušku má prísavnú stopku za posledným párom nôh.(CHVOSTOSKOKY)
B – Bruško je bez prísavnej stopky.(7)



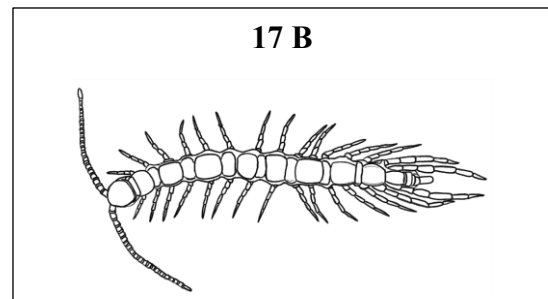
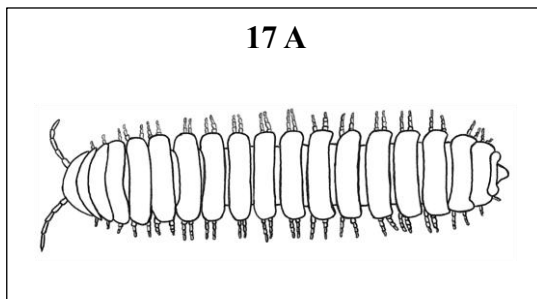
7. A - Nemá oči, tykadlá sú dlhé, korálkovité, telo je štíhle, bielej farby s dlhými tenkými alebo kliešťovitými prívěskami na konci.(VIDLIČIARKY)
B – Oči sú veľké, tykadlá sú dlhé, zložené z tyčinkovitých článkov. Bruško je pripojené k hrudi tenkou stopkou.(BLANOKRÍDLOVCE - mravce)
8. A – Má dva páry krídel.(9)
B – Má dobre vyvinuté predné krídla, zadné sú malé alebo chýbajú.
.....(DVOJKRÍDLOVCE)



9. A – Má hryzavé ústne orgány.(10)
B – Ústne orgány má iné ako hryzavé.(18)

Poznámka: K jednotlivým krokom kľúča sú k dispozícii obrázky, ktoré sa nachádzajú pri charakteristikách jednotlivých skupín článkonožcov v ďalšej časti materiálu.

10. A – Predné krídla sú kožovité.(ROVNOKRÍDLOVCE)
 B – Predné krídla sú tvrdé, sklerotizované.(11)
11. A – Na konci bruška nemá žiadne prívesky.(CHROBÁKY)
 B – Na konci bruška má klieštiky.(UCHOLÁKY)
12. A – Má tri páry nôh.(ŠUTKY)
 B – Má štyri páry nôh.(13)
13. A – Má článkované bruško.(ŠŤÚRIKY)
 B – Bruško je bez článkovania.(14)
14. A – Hlavohruď je s bruškom spojená zúženou časťou - tenkou stopkou.(PAVÚKY)
 B – Hlavohruď a bruško sú zrastené bez viditeľného zúženia.(15)
15. A – Telo je veľmi malé (do 2,3 mm), kvapkovitého alebo okrúhleho tvaru, hlavohruď a bruško tvoria jeden celok.(ROZTOČE)
 B – Telo je väčšie, hlavohruď a bruško sú zrastené bez zúženia, nohy sú väčšinou veľmi tenké a dlhé.(KOSCE)
16. A – Hlava je dobre odlišiteľná, telo je štíhle a pomerne dlhé.(17)
 B – Hlava nie je dobre odlišiteľná, telo je široké.(ROVNAKONÔŽKY)
17. A – Na väčšine telových článkov sú dva páry nôh.(MNOHONÔŽKY)
 B – Na každom telovom článku je jeden pár nôh.(STONÔŽKY)



18. A – Na okrajoch krídel sú dlhé jemné riasy.(STRAPKY)
 B – Krídla sú bez rias.(19)
19. A – Predné krídla sú sčasti blanité (koncová časť) a sčasti tvrdé (predná časť).
(BZDOCHY)
 B – Obidva páry krídel sú celé blanité.(20)
20. A – Hruď je s bruškom spojená tenkou stopkou.(BLANOKRÍDLOVCE štíhlopáse)
 B – Hruď je s bruškom spojená bez výraznejšieho zúženia.(PAVŠI)

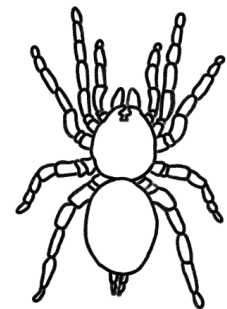
ROZTOČE (1, 2)

- ★ 1m² lesnej pôdy môže ukrývať až 250 000 roztočov
- ★ veľkosť tela 0,1 až 30 mm
- ★ vo všetkých typoch biotopov – púšte, tropické dažďové pralesy, oceánske priekopy, arktická tundra
- ★ parazity živočíchov a rastlín, prenášajú rôzne choroby
- ★ veľké množstvo roztočov môžeme nájsť v opade



PAVÚKY (2, 3)

- ★ telo pozostáva z dvoch častí (hlavohruď, bruško), ktoré sú spojené tenkou stopkou
- ★ väčšinou osem očí je uložených v dvoch radoch po štyri
- ★ väčšina druhov je suchozemských
- ★ sú výlučne mäsožravé, korisťou je predovšetkým hmyz
- ★ podieľajú sa na redukcii „škodlivého hmyzu“
- ★ niektoré druhy uprednostňujú horné vrstvy pôdy, iné sa môžu vyskytovať na rastlinách



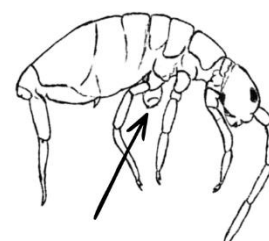
CHROBÁKY (4, 5)

- ★ tvoria až 25% zo všetkých opísaných druhov rastlín a živočíchov
- ★ veľkosť tela od 0,4 mm do 200 mm
- ★ blanité krídla potrebné pre let sú v pokoji ukryté pod tvrdými krovkami, elytrami
- ★ niektoré druhy sa živia časťami rastlín (drevo, kôra, stonky rastlín), iné požírajú plesne a huby alebo sú predátormi malých bezstavovcov, prípadne požírajú odumretú organickú hmotu
- ★ mnohé sú považované za hospodárske škodce
- ★ niektoré druhy sa používajú pri regulácii premnožených alebo škodlivých druhov
- ★ nájsť ich môžeme na rôznych miestach – na vegetácii, v opade, na povrchu pôdy, vo vode alebo v jaskyniach
- ★ larválne štádiá sa od dospelých chrobákov líšia, a preto ich podľa tohto kľúča nie je možné spoľahlivo určiť



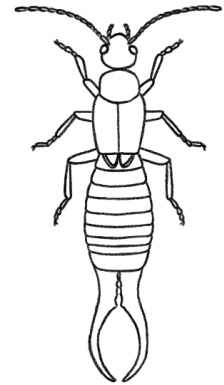
CHVOSTOSKOKY (6, 7)

- ★ nájsť ich môžeme v opade, v pôde, pod kameňmi, v hniezdach vtákov, v mraveniskách, na snehových poliach ľadovcov, v sopečných komínoch či na hladinách jazier
- ★ na brušku, za posledným párom nôh je „stopka“ – tubus ventralis, ktorá im pomáha nasávať vodu do tela a udržať sa na hladkých povrchoch
- ★ niektoré majú skákaciu vidličku (furku), pomocou ktorej dokážu preskočiť na vzdialenosť niekoľko centimetrov a vzdialiť sa tak od nebezpečenstva
- ★ živia sa rozkladajúcou sa organickou hmotou, baktériami, hubami, niektoré sú mäsožravé



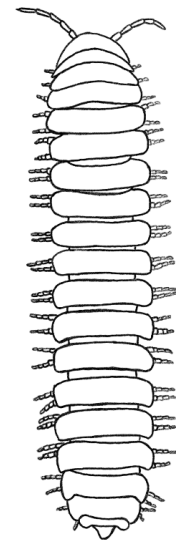
UCHOLAKY ⁽⁸⁾

- ★ typický je pár sklerotizovaných klieštikov (cerkov) na zadnom konci tela - slúžia na obranu a pri love koristi
- ★ niektoré druhy sú v dospelosti bez krídel, ale väčšina má krátke predné krídla (9)
- ★ väčšina druhov je aktívna v noci a úkryt hľadá v rôznych štrbinách, pod kôrou stromov alebo v popadaných kmeňoch stromov
- ★ živia sa rastlinnou a živočíšnou potravou, ale aj uhynutými zvyškami



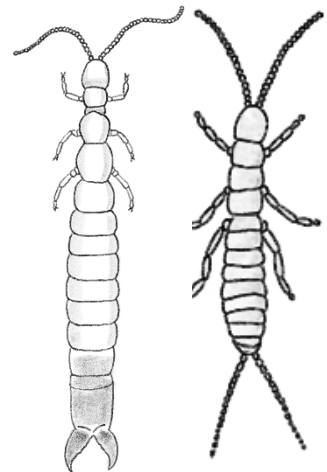
MNOHONÔŽKY (9, 10, 11)

- ★ na väčšine článkov tela sa nachádzajú 2 páry nôh
- ★ počet telových článkov sa pohybuje v rozmedzí od 11 až do viac ako 300
- ★ väčšinou požívajú odumretú rastlinnú hmotu, niektoré sú mäsožravé



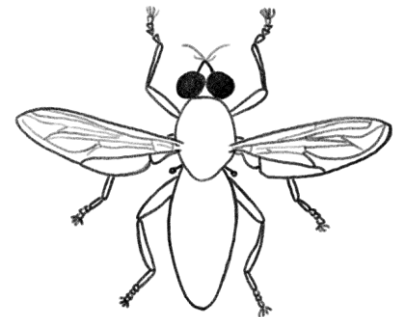
VIDLIČIARKY ⁽³⁰⁾

- ★ oči chýbajú, telo je väčšinou bez pigmentu
- ★ na poslednom brušnom segmente sa nachádzajú prívesky – cerky, ktoré môžu byť nitkovité a segmentované alebo nesegmentované a kliešťovité
- ★ tykadlá sú tvorené mnohými segmentami
- ★ nájsť ich môžeme vo vlhkých pôdach lesov a trávnatých porastov, pod opadaným listím alebo v hniúcom dreve
- ★ nachádzajú sa takmer všade, okrem púští, polárnych oblastí a horských oblastí nad 3500 m.n.m.



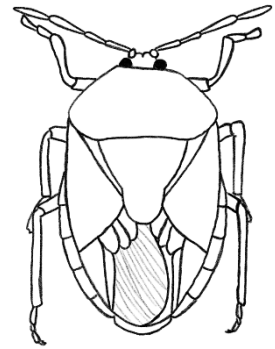
DVOJKRÍDLOVCE ^(5, 12)

- ★ na hlave majú veľké zložené oči
- ★ ústne orgány môžu byť zakrpatené alebo dobre vyvinuté (bodavo-cicavé, lízavo-cicavé)
- ★ majú len jeden pár krídel, druhý pár je zakrpatený (kyvadielka, haltery)
- ★ živia sa najmä tekutými látkami rastlinného alebo živočíšneho pôvodu



BZDOCHY (13, 14, 15)

- ★ veľkosť tela od 1 mm po 10 cm
- ★ časť predných krídel (hemielytry, polokrovky) bližšie k telu je sklerotizovaná, zatiaľ čo vzdialenejšia časť je membránovitá
- ★ zadné (spodné) krídla sú blanité
- ★ nedospelé štádiá sú bez krídel
- ★ pachovými žľazami vylučujú zápachajúci sekrét, ktorý slúži na obranu
- ★ väčšina sa živí rastlinnými šťavami, no niektoré požívajú iné článkonožce alebo sajú krv



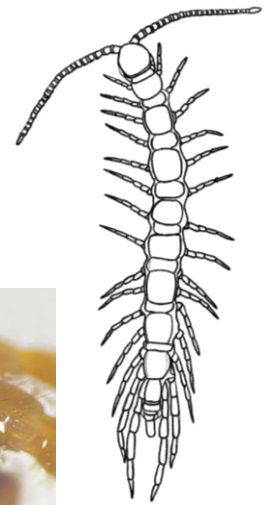
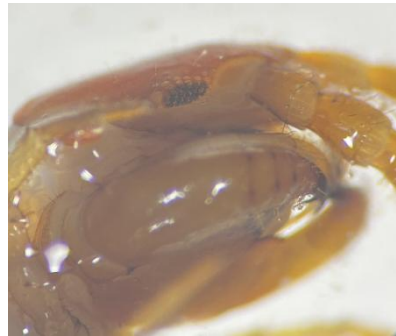
BLANOKRÍDLOVCE (5, 16)

- ★ majú dva páry blanitých krídel, predný pár je väčší ako zadný
- ★ niektoré druhy sa živia rastlinami, iné sú predátormi alebo parazitmi iných druhov hmyzu
- ★ patria sem niektoré druhy, ktoré označujeme ako sociálny hmyz (včely, osy, mravce)
- ★ kladielko samiciek vyšších blanokrídlovcov je premenené na žihadlo



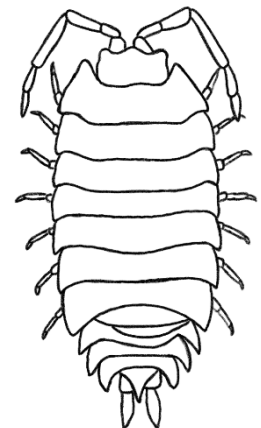
STONÔŽKY (17, 18)

- ★ dĺžka tela zvyčajne nepresahuje 40 mm
- ★ počet telových článkov sa zvyšuje pri každom zvlíkaní
- ★ väčšina druhov je dravá, no niektoré sa živia aj listovým opadom
- ★ v prípade nedostatku potravy sa uchylujú ku kanibalizmu



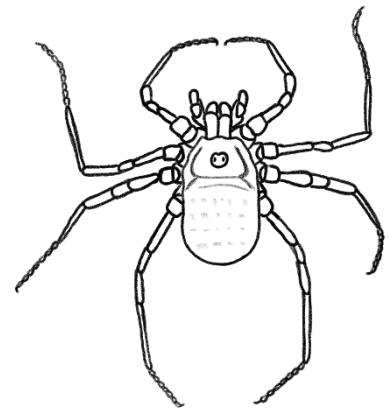
ROVNAKONÔŽKY (19, 20, 21)

- ★ nájsť ich môžeme pod kameňmi, v rozkladajúcom sa dreve, v opade - vo vlhkom prostredí
- ★ aktívne sú predovšetkým v noci
- ★ zhora stlačené telo so siedmimi párami nôh
- ★ prvý pár tykadiel je zakrpatený
- ★ požierajú rozkladajúcu sa rastlinnú hmotu



KOSCE (2, 22)

- ★ hlavohruď a bruško nie sú zreteľne oddelené zúžením
- ★ veľkosť tela od 1 mm do 2,5 cm
- ★ živia sa malými článkonožcami, no požírajú aj rastliny
- ★ dospelé jedince sa dožívajú menej ako 1 rok



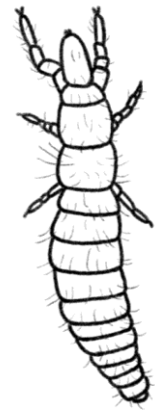
ROVNOKRÍDLOVCE (23, 24, 25)

- ★ predné krídla sú kožovité (tegmíny), zadné sú blanité
- ★ nedospelé štádiá sú bez krídel, inak vyzerajú rovnako ako dospelé
- ★ zadné nohy majú prispôsobené na skákanie
- ★ typická je akustická komunikácia, ktorú využívajú pri výbere partnera, ako varovanie ostatných pri výskyte predátora alebo na označenie obývaného územia
- ★ kobyľky sú aktívne najmä v noci, tykadlá majú dlhé
- ★ koníky sú aktívne prevažne počas dňa, tykadlá majú krátke



ŠUTKY (25, 26)

- ★ veľkosť tela 0,2 až 2,6 mm
- ★ tykadlá chýbajú, ich funkciu prebrali prvé kráčavé nohy
- ★ žijú v opadanom lístí, v pôde, v machu alebo sa skrývajú pod kameňmi
- ★ nevieme úplne presne čím sa živia, predpokladá sa však, že mycéliom húb
- ★ sú takmer priehľadné a môžeme tak vidieť pohyby tráviacej sústavy



ŠŤÚRIKY (27)

- ★ veľkosť tela 2 až 8 mm
- ★ môžeme ich nájsť v listovom opade, pod kameňmi alebo na povrchu pôdy
- ★ 2. pár končatín na hlavohrudi (pedipalpy) je zakončený klepietkami, ktoré môžu pripomínať škorpiónov
- ★ bruško je krátke a zaoblené
- ★ na hlave sú zvyčajne 2 alebo 4 oči, no niektoré druhy sú slepé
- ★ živia sa roztočmi, mravcami, chvostoskokmi



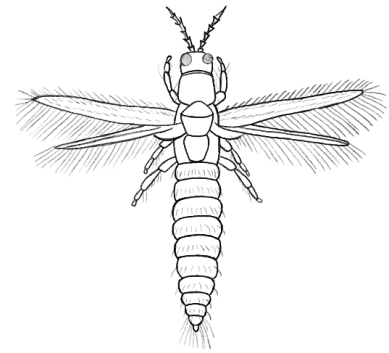
PAVŠI (28)

- ★ veľkosť tela od 0,6 do 25 mm
- ★ niektoré druhy žijú na kmeňoch stromov, v listovom opade, v blízkosti vtáčích hniezd, iné môžeme nájsť v starých knihách



STRAPKY (5, 29)

- ★ na okrajoch krídel sa nachádzajú dlhé riasy
- ★ larvy aj dospelce majú iba ľavú čeľusť
- ★ väčšina druhov sa živí rastlinnými šťavami, ale poznáme aj také, ktoré napádajú vajíčka motýľov alebo roztoče



Zoznam použitej literatúry:

1. OConnor, B. M. (2009). Mites. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 643-649). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
2. Thorp, J. H. (2009). Arthropoda and Related Groups. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 50-56). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00014-X>
3. Gillespie, R. G., & Spagna, J. C. (2009). Spiders. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 941-951). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
4. McHugh, J. V., & Liebherr, J. K. (2009). Coleoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 183-201). doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
5. Hůrka, K., & Čepická, A. (1978). *Rozmnožování a vývoj hmyzu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha.
6. Rusek, J. (2007). A new classification of Collembola and Protura life forms. In K. Tajovský, J. Schläghamerský, & V. Pižl, *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II* (s. 109-115). České Budějovice: Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Soil Zoology.
7. Christiansen, K. A., Bellinger, P., & Janssens, F. (2009). Collembola. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 206-209). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
8. Rankin, S. M., & Palmer, J. O. (2009). Dermaptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 259-261). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
9. Culver, D. C., & Shear, W. A. (2012). Myriapods. In W. B. White, & D. C. Culver (Ed.), *Encyclopedia of Caves (Second Edition)* (s. 538-541). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-383832-2.00078-5>
10. Shelley, R. M. (1999). Centipedes and Millipedes with Emphasis on North American Fauna. *Kansas School Naturalist*, 45(3), 1-15.
11. Marek, P. E., Buzatto, B. A., Shear, W. A., Means, J. C., Black, D. G., Harvey, M. S., & Rodriguez, J. (2021). The first true millipede-1306 legs long. *Scientific reports*, 11(1), 23126. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02447-0>
12. Marritt, R. W., Courtney, G. W., & Keiper, J. B. (2009). Diptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 284-297). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
13. Schuh, R. T., & Slater, J. A. (1995). *True bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera)*. Ithaca: Cornell University Press.
14. Henry, T. J. (2017). Biodiversity of Heteroptera. In R. G. Foottit, & P. H. Adler (Ed.), *Insect Biodiversity*. doi:<https://doi.org/10.1002/9781118945568.ch10>

15. Schaefer, C. W., & Panizzi, A. R. (2000). Economic Importance of Heteroptera: A General View. In *Heteroptera of Economic Importance* (s. 3-8). Boca Raton. doi:<https://doi.org/10.1201/9781420041859>
16. Quicke, D. L. (2009). Hymenoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 473-484). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
17. Edgecombe, G., & Giribet, G. (2007). Evolutionary Biology of Centipedes (Myriapoda: Chilopoda). *Annual Review of Entomology*, 52(1), 151-170. doi:[10.1146/annurev.ento.52.110405.091326](https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091326)
18. Cloudsley-Thompson, J. L. (1968). Centipedes. In J. L. Cloudsley-Thompson, *Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites* (s. 49-73). Pergamon. doi:<https://doi.org/10.1016/C2013-0-02073-7>
19. Janion-Scheepers, C., Measey, J., Braschler, B., Chown, S. L., Coetzee, L., Colville, J. F., . . . Wilson, J. R. (2016). Soil biota in a megadiverse country: Current knowledge and future research directions in South Africa. *Pedobiologia*, 59(3), 129-174. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2016.03.004>
20. Gibb, T. J., & Oseto, C. (2020). Classification of insects and mites. In T. J. Gibb, & C. Oseto, *Insect Collection and Identification (Second Edition)* (s. 129-145). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816570-6.00004-6>
21. Coleman, D. C., Crossley, D. A., & Hendrix, P. F. (2004). Secondary Production: Activities of Heterotrophic Organisms - The Soil Fauna. In D. C. Coleman, D. A. Crossley, & P. F. Hendrix, *Fundamentals of Soil Ecology (Second Edition)* (s. 79-185). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-012179726-3/50005-8>
22. Giribet, G. (2009). Daddy-Long-Legs. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects* (s. 247-248). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
23. Cranston, P. S., & Gullan, P. J. (2009). Phylogeny of Insects. In V. H. Resh, & C. T. Ring, *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 780-793). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00208-3>
24. Hall, M., & Robinson, D. (2021). Acoustic signalling in Orthoptera. In R. Jurenka, *Advances in Insect Physiology* (s. 1-99). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/bs.aiip.2021.09.001>
25. Gibb, T. J., & Oseto, C. (2020). Descriptions of hexapod orders. In T. J. Gibb, & C. Oseto, *Insect Collection and Identification (Second Edition)* (s. 187-234). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816570-6.00006-X>
26. Koch, M. (2009). Protura. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 855-858). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00221-6>
27. Dippenaar-Schoeman, A., & Harvey, M. (2000). A check list of the pseudoscorpions of South Africa (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Koedoe: African Protected Area Conservation and Science*. 43. 10.4102/koedoe.v43i2.201
28. Baz, A. (2004). Bark-Lice, Book-Lice or Psocids (Psocoptera). 10.1007/0-306-48380-7_416

29. Mound, L. A. (2009). Thysanoptera. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 999-1003). Academic Press.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.X0001-X>
30. Koch, M. (2009). Diplura. In V. H. Resh, & R. T. Cardé (Ed.), *Encyclopedia of Insects (Second Edition)* (s. 281-283). Academic Press.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00084-9>

Priestor na poznámky:

Karta zvedavého zoológa

Meno:

Trieda:

Dátum:

Priestor na poznámky:

Karta zvedavého zoológa

Meno:

Trieda:

Dátum:

Priestor na poznámky:

Karta zvedavého zoológa

Meno:

Trieda:

Dátum:

ŽIVOČÍCH Č. 1

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-

ŽIVOČÍCH Č. 2

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-

ŽIVOČÍCH Č. 1

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-

ŽIVOČÍCH Č. 2

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-

ŽIVOČÍCH Č. 1

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-

ŽIVOČÍCH Č. 2

Do ktorej skupiny patrí?

- pavúky chrobáky mnohonôžky
 kosce iné: _____

Pozorované znaky:

- tykadlá má nemá
krídla má nemá
má ___ párov nôh
iný dôležitý znak: _____
• Zaujímavý fakt o tejto skupine:
-
-