

Člověk a jeho svět: Analýza vývoje učiva o bezobratlých živočiších v primární škole

LADISLAV PODROUŽEK, DAGMAR ŠAFRÁNKOVÁ

B **Abstrakt:** Příspěvek dokumentuje vývoj a koncipování vybraného obsahu učiva přírodovědy. Analyzuje jednotlivé školní dokumenty od počátku minulého století až po současný kurikulární dokument, kterým je Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s důrazem na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět. Práce se zaměřuje na stručnou revizi školních vzdělávacích programů se záměrem podpořit práci vyučujících při tvorbě tematických plánů.

Klíčová slova: Kurikulární dokumenty, obsah, rozsah a koncipování učiva přírodovědy, primární škola.

PODROUŽEK, L., ŠAFRÁNKOVÁ, D. 2020. Člověk a jeho svět: Analýza vývoje učiva o bezobratlých živočiších v primární škole. *Arnica* 10(2): 47–55. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došel 11. 11. 2020; byl přijat po recenzi 1. 12. 2020.

Ladislav Podroužek, Katedra pedagogiky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň; e-mail: lapo@kpg.zcu.cz • Dagmar Šafránková, Katedra pedagogiky, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň; e-mail: safran@kpg.zcu.cz

Úvod

Příspěvek je věnován analýze vývoje přírodovědného učiva se zaměřením na učivo o bezobratlých živočiších (Box 1), které je zařazováno do učebních plánů (osnov, kurikula) primární školy (národní, obecné, 1. stupně základní školy) od počátku minulého století až do současného Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět.

Oblast bezobratlých živočichů byla soustavně zařazována do obsahu učiva prvouky (dříve také věcného učení), vlastivědy a později i do přírodovědy. To je důležité proto, aby si žáci primární školy uvědomovali značnou rozmanitost živočišné říše, zejména pak vzájemnou provázanost živočišné a rostlinné říše (rostliny poskytují úkryty pro živočichy, jsou potravou pro živočichy, živočichové se podílejí na rozšiřování rostlin apod.). Zároveň žáci poznávali i vybrané druhy bezobratlých živočichů a jejich způsoby života. To postupně vedlo k chápání jejich významu pro člověka i životní prostředí, jak v pozitivním (včela medonosná, žížala obecná, slunéčko sedmítečné, mravenec lesní aj.), tak i negativním smyslu (bekyně mniška, klíště aj.).

Pojetí a transformace obsahu učiva v současné primární škole umožňuje řadu variant koncipování učiva o bezobratlých živočiších za předpokladu, že budou plněny očekávané výstupy (propojené převážně s obsahem, rozsahem a pojetím učiva) a podporovány klíčové kompetence u žáků. Znalost obsahu bezobratlých živočichů je nezbytné logicky doplňovat o tzv. průřezová témata, především pak z oblasti environmentální výchovy (výskyt a ochrana živočichů, vnímání estetických hodnot prostředí), event.

osobnostní a sociální výchovy (poznávání sociálního chování hmyzu v porovnání se sociálním chováním lidí, kooperace žáků při seznamování se s učivem apod.).

Pojem „bezobratlí“ poprvé zavedl J. B. Lamarck, francouzský přírodovědec, který vytvořil jednu z prvních teorií evoluce organismů a první hierarchickou klasifikaci bezobratlých, tj. skupinu živočichů bez páteře složené z obratlů.

Stručný nástin vývoje pojetí učiva o bezobratlých živočiších

Pro tvorbu konkrétních školních vzdělávacích programů základních škol (samozřejmě respektující RVP ZV) je nezbytné připomenout historický vývoj koncipování učiva v pedagogických dokumentech platných v minulosti. Především pak upozornit na základní principy, které provázely pojetí, obsah a rozsah předmětů o přírodě a společnosti na počátku školní docházky v jednotlivých školských dokumentech (učební osnovy, učební plány, metodické knihy, učební programy, kurikulum). Stručný pohled do historie nám tak může dát mnoho podnětů pro transformaci obsahu prováděnou při revizi a následném zpracování současných školních vzdělávacích programů jednotlivých základních škol v České republice.

V historické analýze učiva o bezobratlých živočiších spatřujeme společné prvky, opakující se při koncipování obsahu učiva v jednotlivých pedagogických dokumentech. Pojetí zde chápeme ve smyslu koncentrace různorodých prvků a údajů v obsahu učiva pod společnou ideu, která

různorodé prvky, jevy a vztahy v učivu propojuje, a vytváří tak určitou strukturu, kterou lze jasně identifikovat a označit.

V prvé řadě je učivo strukturováno a často spojováno s dnes označovaným *ekologickým pojetím*, kdy žáci poznávají bezobratlé živočichy v souvislosti s jejich výskytem v jednotlivých přirozených či umělých ekosystémech, např. „Na pastvě, V lese, U řeky“ (Kolektiv 1933), „V zelenářské a ovocářské zahradě“ (Kolektiv 1948), „Užiteční živočichové v zahradě“ (Kolektiv 1954), „Louky – motýli“ (Kolektiv 1960).

Rovněž bylo využíváno *fenologické pojetí*, kdy se žáci seznamovali s učivem v závislosti na změnách v přírodě během jednotlivých ročních období, např. „Jarní práce na zahradě – ničení škůdců“ (Kolektiv 1954), „Zvířata na podzim, Jaro v sadě“ (Kolektiv 1976), „Přírodní společenstva na jaře“ (Kolektiv 1996).

Významné bylo *praktické pojetí*, např. „Co nás obtěžuje – mouchy, komáři..., Rojení včel“ (Kolektiv 1933), i *epizodické pojetí*, např. „Cizopasnici v našem těle“ (Kolektiv 1933), „Škůdci zahradních plodin, Užiteční živočichové v zahradě“ (Kolektiv 1954), „Pěstování rostlin a chov živočichů pro průmysl“ (Kolektiv 1960, Kolektiv 1997).

Později, zhruba od roku 1976, je učivo o bezobratlých živočiších spojováno se *systematickým pojetím učiva*, kdy je věnována větší pozornost jednoduchému zoologickému systému, rozlišování, třídění a popisu jednotlivých živočichů, např. „Základní termíny soustavy rostlin a živočichů – bezobratlý živočich – hmyz, červ, měkkýš..., „Vnější části zvířecího těla na příkladu – chrousta a žížala, Rozlišování včely a čmeláka...“ (Kolektiv 1976), „Třídění organismů – podobnost a příbuznost organismů, obratlovci, bezobratlí...“ (Kolektiv 1996, Kolektiv 1997).

Pojem „bezobratlí živočichové“ je zaváděn poprvé v učebních osnovách z roku 1976 a je využíván i ve vzdělávacím programu Základní škola z roku 1996. Označuje živočichy bez páteře složené z jednotlivých obratlů. Z odborného hlediska současná systematická zoologie tento taxon nevyužívá.

V učivu o bezobratlých živočiších byl často kladen důraz na regionální podmínky. Obsah učiva byl zaměřen na konkrétní prostředí školy a domova žáků. Do obsahu byly záměrně zařazovány vybrané druhy bezobratlých živočichů vyskytující se hojněji v blízkém okolí žáků (moucha domácí, komár pisklavý, žížala obecná), dále byly zastoupeny i hospodářsky významné druhy (včela medonosná, bourec morušový aj.) nebo druhy, které jsou považovány člověkem za užitečné živočichy (žížala, slunéčko, čmelák aj.) nebo naopak za živočichy škodlivé (bělásek zelný, bekyně mniška, chroust obecný, mandelinka bramborová, slimáci aj.).

Bezobratlí živočichové byli podle osnov z roku 1933, 1948 a 1954 většinou prezentováni na vybraných typických zástupcích, tzv. didaktických typech živočichů. Tito zástupci přitom byli prezentováni v souvislostech fenologických, praktických a podle místa výskytu, tj. ekologických a regionálních. Explicitně nejsou řešeny hlubší přírodovědné vztahy a souvislosti.

Teprve až v osnovách z roku 1960 se v učivu objevují více *poznatky o stavbě a způsobu života* vybraných druhů bezobratlých živočichů, např. ve 4. ročníku měli žáci poznávat až čtyři druhy motýlů, dále kobylinky, čmeláky aj. Žáci se měli stručně seznamovat i s jejich vývojem a způsobem života.

V osnovách z roku 1976 se objevovaly další požadavky, např. poznávat rozmnožování, přizpůsobení stavby těla bezobratlých živočichů k prostředí a poznávat způsob života během roku na příkladech běláška, včely a žížaly. Dále vyvozovat znaky života živočichů (růst, vývoj, dráždivost, rozmnožování, dědičnost, způsob výživy). V učivu byly zařazovány k pamětnému osvojení již více přírodovědné pojmy, např. nižší živočichové, bezobratlí živočich, hmyz, měkkýši aj.

V osnovách z roku 1996 byla zaměřována pozornost na rozmanitost živočichů a jejich třídění podle příbuznosti a podobnosti. Důraz byl kladen současně i na poznávání vybraných druhů (saranče, cvrček, kobylička, čmelák, žížala, mandelinka, včela) a na práci s atlasy. Hojně bylo v osnovách využíváno mezipředmětových vazeb, především s mateřským jazykem a literaturou (Ferda Mravenec, Trampoty brouka Pytlíka, Čmelák Aninka, Broučci aj.), dále s výtvarnou výchovou (kresba zástupců bezobratlých, uvědomování si rozdílu mezi pohádkovým ztvárněním živočichů a skutečné odborné kresby hmyzu) a pracovními činnostmi (modely s využitím přírodních materiálů). Je využívána koordinace učiva jednotlivých předmětů na 1. stupni základní školy, která využívá převážně bilaterálních mezipředmětových vazeb.

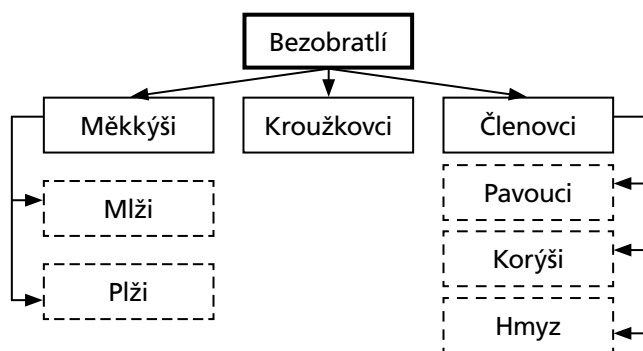
Učivo o „bezobratlých živočiších“ (viz Box 2) je v současné době v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní

Pro analýzu jsme využili „Normální učební osnovy“ z roku 1933, „Učební plán a učební osnovy pro školy národní“ z roku 1948, „Učební osnovy Národní školy“ z roku 1954, „Učební osnovy pro 1.–5. ročník“ z roku 1960, „Učební osnovy pro 1.–4. ročník“ z roku 1976, „Učební osnovy pro 1.–3. ročník – Prvouka vzdělávacího programu Základní škola“ z roku 1996, „Učební osnovy pro 4.–5. ročník – Přírodověda vzdělávacího programu Základní škola“ z roku 1996, Vzdělávací program Národní škola z roku 1997 a Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání z roku 2017.

vzdělávání zařazeno do vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“ v tematickém okruhu „Rozmanitost přírody“. Učivo je charakterizováno v obecné rovině a žáci mají u vybraných bezobratlých živočichů vyvozovat znaky jejich života, životní potřeby a projevy, způsob výživy, průběh a způsob života, stavbu těla a význam vybraných zástupců v přírodě a pro člověka (RVP ZV 2017, s. 33).

Didaktická analýza učiva o bezobratlých živočiších a možnosti jeho koncipování

Pro tvorbu tematických plánů vycházejících ze školních vzdělávacích programů jednotlivých základních škol je nutné provést kromě didaktické transformace i didaktickou analýzu učiva. Ta se v prvé řadě zaměřuje na stanovení základního pojmosloví (*pojmová analýza učiva*). Vhodné je v této fázi analýzy vytvořit pojmovou mapu s naznačením vzájemných vztahů a souvislostí mezi pojmy (*vztahová analýza*) (obr. 1). Nezbytné je zdůraznit vzájemnou provázanost učiva o bezobratlých živočiších s ostatními vzdělávacími oblastmi, předměty primární školy, zejména pak s vlastivědou, pracovní, výtvarnou a literární výchovou. Tím dochází ke koordinování učiva dvou i více vybraných vyučovacích předmětů (*analýza bilaterálních i multilaterálních mezipředmětových vztahů*), což bývá dnes rovněž označováno jako transdisciplinární přístup k učivu. Následně je nutné určit didaktické prostředky (formy, metody apod.) provázané s daným učivem a stanovit vhodnost využívání vybraných pomůcek (*praktická analýza*). Současně je nezbytné uvědomovat si propedeutickou funkci probíraného učiva v souvislosti s dalším poznáváním bezobratlých živočichů žáky na druhém stupni základní školy.



Obr. 1. Příklad třídění bezobratlých živočichů ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět v 5. ročníku základní školy (Podroužek 2003, s. 81).

Ve všech sledovaných pedagogických dokumentech v koncipování (pojetí) učiva o bezobratlých živočiších je využita tzv. *utilitární koncepce učiva*, v níž je kladen důraz na poznávání živočichů v běžném životě, tj. z hlediska významu bezobratlých živočichů pro člověka i přírodu. S tímto

pojetím je často spojováno dělení živočichů na bezobratlé živočichy užitečné pro člověka a druhy škodící na ovocných stromech, v lese, na poli, na zahradě, v domácnostech a skladištích apod. Je zdůrazňována užitečnost či škodlivost bezobratlých živočichů pro člověka. To je však z hlediska environmentální výchovy mnohdy problematické.

Dalším častým přístupem ke koncipování učiva o bezobratlých živočiších, jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, je tzv. *fenologická koncepce*, která klade důraz na výskyt těchto živočichů v jednotlivých ročních obdobích. Tím dochází k propojování teoretických znalostí žáků s pozorováním živočichů v přírodě v ročních obdobích, zejména na jaře, v létě a začátkem podzimu. Zde je vhodné využít např. badatelsky orientovanou výuku, vycházku apod.

Poměrně častou koncepcí učiva o bezobratlých živočiších je tzv. *ekologická koncepce*, která pomáhá žákům poznávat tyto živočichy podle jejich výskytu v jednotlivých ekosystémech. Žáci jsou obrazně řečeno zavedeni do místa výskytu jednotlivých živočichů v době jejich výskytu (u vody, v lese, na poli apod.). Podobně i tato koncepce umožňuje propojovat teoretické poznatky s praktickým pozorováním živočichů v samotné přírodě.

V pátém ročníku se okrajově a velmi zjednodušeně využívá koncipování učiva o bezobratlých živočiších podle zoologického systému (*koncipování podle vědních systémů*). Žáci tak porozumí základním pojmům, jako jsou například: hmyz, měkkýši, mlži, plži, koryši, roztoči, členovci aj. Problémem je, že učivo není exaktně systematicky členěno, tak jak je tomu ve vyšších ročnících základní školy. Vyučující musí nutně žákům jednoduše vysvětlit význam třídění živočichů a jejich zařazování do určitých skupin (systému) podle jejich vlastností a podobnosti z různých pohledů (společné anatomické i fyziologické znaky, způsob života apod.) Jejich systematické uspořádání usnadňuje jejich další zkoumání a bližší poznávání (Podroužek 1997).

Didaktické doporučení k učivu o bezobratlých živočiších

Pro didaktické zpracování učiva je důležité stanovení *vzdělávacích cílů* (dbáme na jejich přiměřenost, jednoznačnost, kontrolovatelnost a konzistentnost), které by umožňovaly volit organizační formy vyučování a výukové metody zaměřené na aktivní činnosti žáků při získávání vědomostí a dovedností i využívat spolupráci žáků ve vyučování. Učitelovo pojetí výuky následně transformujeme do podoby *očekávaných výstupů* vymezujících praktické využití nabitých vědomostí a dovedností, kterých mají žáci prostřednictvím konkrétního učiva v určitém období dosáhnout. Výstupy by měly být zaměřené prakticky, především by měly být využitelné v běžném životě a měly by mít činnostní povahu (RVP ZV 2017, s. 124). Žáci si prostřednictvím tohoto učiva osvojují i *klíčové kompetence* důležité pro jejich další

vzdělávání, praktický i osobní život (vyhledávají informace o přírodninách, užívají pojmy, uvědomují si souvislosti v učivu, pozorují, provádějí pokusy a zacházejí s jednoduchými pomůckami, učí se řešit problémové otázky, spolupracují ve skupinách, kooperují, poznávají možnosti ochrany živočichů a krajiny vůbec aj.). Vybrané učivo by mělo zároveň propojovat vzdělávací témata a oblasti formou uplatňování multilaterálních mezipředmětových vazeb, tzv. koncentrování učiva. Významné je zařazování environmentální problematiky z průřezového tématu Environmentální výchova v tematických okruzích řešících ekosystémy, základní podmínky života, lidské aktivity a problémy životního prostředí a vztahy člověka k prostředí (RVP ZV 2017).

■ Příklady variant vymezení očekávaných výstupů u učiva o bezobratlých živočiších:

- Vyjádřit vlastními slovy rozdíly mezi konkrétním bezobratlým živočichem a konkrétním obratlovcem.
- Popsat podle vnějšího vzhledu bezobratlé živočichy a jednoduše charakterizovat rozdíly mezi nimi.
- Třídít vybrané skupiny bezobratlých živočichů podle vybraných rozlišovacích znaků. Ve stavbě těla, výskytu, způsobu života apod.
- Pojmenovat vybrané skupiny a druhy bezobratlých živočichů, např. kroužkovci (žížala obecná, žížala hnojní), plži (hlemýžď zahradní, plzák lesní, páskovka hajní aj.), mlži (škeble rybníčná), pavouci (křížák obecný, pokoutník domácí, běžník pocestný, sekáč domácí), roztoči (klíště obecné), koryši (rak říční, rak kamenáč) a hmyz s proměnou nedokonalou (vážky, vši), rovnokřídlí, stejnokřídlí a hmyz s proměnou dokonalou (brouci, motýli, dvoukřídlí, blechy, blanokřídlí). Zde je třeba upozornit, že žáci primární školy se neseznamují s názvy systematických jednotek podle zoologického systému (třída, čeleď, řád...). Osvojují si pouze názvy živočichů (rod a druh), a to především až ve 4. a 5. ročníku základní školy.
- Provádět jednoduchá pozorování, např. založení „žížalince“, chov motýlů, tvorba modelů apod.
- Správně používat jednoduché laboratorní pomůcky, dodržovat logické postupy při provádění pozorování i pokusů a správně vyvozovat závěry.
- Dodržovat bezpečnostní a hygienické zásady při provádění jednoduchých pokusů.
- Vyhledávat informace o vybraných živočiších v atlasech a dalších informačních zdrojích (multimédia).
- Vyhledávat a zpracovávat ve vlastivědné mapě významné oblasti výskytu vybraných druhů bezobratlých živočichů v České republice.
- Využívat vybraná literární zpracování způsobů života, inspirovaná bezobratlými živočichy (Ferda Mravenec, Včelka Mája, Příběhy včelích medvídků) k porovnání se skutečným chováním a způsobem života vybraných živočichů.
- Porovnávat výtvarné zpracování bezobratlých živočichů od výtvarníků se skutečnou podobou živočicha, např. Ondřej Sekora: Ferda Mravenec, Zdeněk Miler: Krteček (kde figuruje řada hmyzích kamarádů krtka).
- Doplnit vyučování i hudbou a vybranými písničkami, které jsou věnovány některým druhům bezobratlých živočichů např. Dáda Patrasová: Písnička o žížale Julii, Beruško, půjč mi jednu tečku aj.

■ Doporučení pro výuku a tvorbu ŠVP ZV

V učivu o bezobratlých živočiších jsou patrné podobné prvky či znaky, které se více méně opakují v pedagogických dokumentech v průběhu vývoje primární školy u nás. Lze je shrnout jako určitá doporučení pro výuku a tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP).

- Vycházet při poznávání bezobratlých živočichů z reálného života žáků, především věnovat pozornost těm zástupcům bezobratlých, kteří jsou hospodářsky důležití a mohou se stát reprezentativními didaktickými typy (včela, mravenec, čmelák, hlemýžď aj.). U nich pak lze vhodně demonstrovat jejich význam v zemědělství, pro člověka a zároveň na jejich příkladě pochopit vzájemné souvislosti v přírodě.
- Uplatňovat co nejvíce vlastní zkušenosti žáků a respektovat i regionální zřetele například ve výskytu bezobratlých živočichů (hmyzu, pavouků, plžů, mlžů, koryšů aj.) Věnovat pozornost i druhům, které jsou pro člověka nebezpečné (roztoči, sršeň apod.).
- Implementovat do výuky především aktivizující metody (pozorování života živočichů, badatelství, manipulace s přírodním materiálem, myšlenkové mapy, třídění, skupinová výuka aj.).
- Uplatňovat při tvorbě tematických plánů častěji spirálové osnování učiva. Učivo o bezobratlých živočiších zařazovat do učiva od 1. do 5. ročníku a průběžně zvyšovat jeho obsah i rozsah a využívat různorodé způsoby koncipování obsahu, především fenologický a ekologický.
- Zařazovat učivo v tematických plánech nejlépe na jaře a počátkem léta a dále pak na začátku podzimu, tj. na začátku školního roku.
- Využívat hojně mezipředmětových vazeb, především s vlastivědným učivem (práce s mapou, návštěva muzea, exkurze) a s praktickými činnostmi (vytváření modelů, sestavování chovných zařízení apod.).
- Podporovat ve výuce práci žáků s atlasy, především vyhledávání a efektivní zpracování informací a zajímavostí o jednotlivých přírodninách i na webových stránkách.
- Preferovat využívání skupinové a kooperativní výuky a učení žáků, výuku spojenou s řešením problémů a badatelstvím, vč. projektové výuky, která zahrnuje komplexní pohled žáků na svět bezobratlých živočichů (blíže Šafránková 2019).

Stručná charakteristika vybraných pojmů a činností spojených s učivem o bezobratlých

Na obrázku str. 49 a na následujících tabulkách 1 a 2 uvádíme stručný a přehledný souhrn základních pojmů, zástupců bezobratlých živočichů a vybrané náměty pro práci žáků. Snažíme se o stručné charakteristiky a popisy vybraných

pojmů s přihlédnutím k očekávaným výstupům a vzhledem ke schopnostem žáků primární školy. Obsahům pojmů se žáci učí porozumět, měli by je správně formulovat vlastními slovy, uvědomovat si jejich podstatné znaky (tj. takové znaky či vlastnosti, kterými se předměty a jevy daného souboru liší od předmětů a jevů jiných souborů) a měli by pochopit vztahy nadřazenosti a podřazenosti mezi pojmy.

POJEM	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA POJMU
ČLENOVCI	Živočichové s článkovaným tělem, jehož články vytváří funkčně specializované celky (např. hlavohruď a zadeček u klepítkačů, hlava, hrud' a zadeček u hmyzu). Tělo je kryto pevnou kutikulou chitinu, která poskytuje ochranu před vnějšími vlivy a z vnitřní strany se na ni upínají svaly. Kutikula brání růstu těla, členovci se proto v pravidelných intervalech svlékají.
HMYZ	Živočichové s tělem rozlišeným na hlavu, hrud' a zadeček. Hrud' nese tři páry nohou a zpravidla dva páry blanitých křídel; zadeček nese nanejvýše funkčně pozměněné zbytky původních končetin. Na druhy nejbohatší skupina živočichů, která se vyznačuje značnou přizpůsobivostí (žije v suchozemských i sladkovodních ekosystémech) a rozmanitostí (různá velikost, vzhled i způsob života).
BROUCI	Hmyz s tělem pokrytým pevnou a tvrdou kutikulou (štíťovitá pohyblivá předohruď). Přední pár křídel se přeměnil v tuhé krovky chránící blanitá zadní křídla a zadeček. Ústní orgány jsou s vyvinutými kusadly. Brouci žijí na rostlinách, ve dřevě, v mršinách, ve vodě apod. Některé druhy loví jiný hmyz a některé jsou býložravé. Řada druhů žije na tlejících organických látkách a řada z nich je potravními specialisty.
PARTENOGENEZE	„Pannobřeznost“ je vývoj vajíčka bez oplození. U včel a dalšího společenského blanokřídlého hmyzu vznikají z neoplozených vajíček samci (trubci), samičky (matky a dělnice) vznikají z oplozených vajíček. Larvu, která je v matečnicku (větší šestiboká buňka v plástu), dělnice krmí mateří kašičkou a věnují zvláštní pozornost péči o ni. V matečnicku tak je vychovávána nová matka.
PROMĚNA	Metamorfóza je jev vyskytující se u živočichů s tzv. nepřímým vývojem. Jejich vývojový cyklus prochází nejprve stadiem larvy, ve kterém probíhá postupná přestavba v dospělého jedince. U hmyzu se vyskytuje proměna nedokonalá, kdy z vajíčka se líhne larva (nymfa), která se liší od dospělého (imaga) hlavně velikostí a chyběním křídel. V průběhu růstu svléká starou pokožku, vyrůstají jí křídla a larva se začíná podobat dospělci (např. saranče, kobylka). Jiná je proměna dokonalá, tj. z vajíčka se líhne larva zcela nepodobná dospělci (imagu), i odlišně se živí. Při růstu svléká pokožku a larva se tvarově nemění. Závěrečnou fází proměny je nehybná kukla, ze které se po určité době klidu líhne dospělec (např. brouci, motýli, dvojkřídlý nebo blanokřídlý hmyz).
SOCIÁLNÍ HMYZ	Zakládá společenství mnoha jedinců. Samice (matka) zakládá kolonii a setrvává buď po celou dobu, nebo jen určitý čas trvání kolonie se svými potomky. U většiny druhů sociálního hmyzu dochází zpravidla k dělbě práce mezi jedinci, kteří mají ve společenství určitou stálou funkci. Jejich funkce se může po určité době i měnit podle potřeb kolonie. Specializovaní jedinci většinou tvoří odlišené kasty (např. pohlavní jedinci, dělnice, vojáci). Struktura a soudržnost kolonie, podobně jako vzájemná komunikace mezi jedinci všech kast, jsou zajišťovány hmatovými a chemickými podněty (feromony). Mezi sociální hmyz patří např. všekaži, mravenci, včely, vosy, termity aj.
VČELA MEDONOSNÁ	Patří do blanokřídlého hmyzu. Zakládá společenství a zhotovuje ze včelího vosku kolmé plástve složené ze šestibokých buněk, které slouží k uskladňování medu a k výchově larev. Společenství včely medonosné je složeno z neplodných dělnic, které během svého života postupně procházejí různými funkcemi. Dále je v úlu plodící matka (královna). Líhnutí nové matky předchází první rojení, kdy stará matka spolu s částí včelstva (rojem) opouští hnízdo, aby založila novou kolonii. Staré hnízdo se zbývajícími dělnicemi obsazuje nová matka, která předtím, než definitivně zaujme své místo v úle, vylétuje ven, aby se spářila. Budoucí matky jsou trvale krmeny mateří kašičkou (sekret podhltanových žláz dělnic bohatý na živiny). Trubci se vyvíjejí z neoplozených vajíček. Včely jsou nejdůležitější opylovači kvetoucích rostlin. V průběhu vývoje vznikala anatomická adaptace včelího těla na sběr pylu. Dělnice mají vyvinutý pylosběrný aparát na nohou. Význam chovu včel spočívá v získávání medu, vosku, propolisu a opylování rostlin. Z včelích produktů se vyrobí léky, potravinový a kosmetický vosk, voskové svíčky.

<p>MRAVENEC LESNÍ</p>	<p>Patří do blanokřídlého hmyzu a mezi ohrožené a chráněné druhy živočichů. Mravenci dokáží v okolí mraveniště vyhubit hmyzí škůdce. Zakládají rozsáhlé kolonie a staví si kupovitá hnízda – mraveniště, ve kterých žijí milióny jedinců, z toho i několik desítek mravenčích matek. U mravenců (podobně jako u včel) plní jednotliví jedinci různou funkci, liší se svým vzhledem a vytváří kasty. Kolonie mravenců se skládá z okřídlených samic, kteří po oplodnění samic zahynou, dále z dočasně okřídlených samic, které po oplození kladou vajíčka a je o ně pečováno (matky, žijí až 10 let), a z neplodných samic – dělnic (žijí asi 4 roky). Dělnice vytvářejí vzhledově odlišné jedince, kteří vytvářejí kasty se specifickými funkcemi, např. pečovatelky, vojáci, lovci apod. Funkce jedince v kolonii je podmíněna již v larválním stádiu množstvím a kvalitou přijímané potravy. Matky se po oplození většinou vrací do mraveniště. Mohou však vyhledávat nový úkryt, kde přezimují nebo mohou být zavlčeny cizími dělnicemi do jiného mraveniště. Matka, která se osamostatnila, začíná na jaře klást vajíčka a zpočátku se stará sama o larvy, ze kterých se po zakuklení vylinou první dělnice. Ty záhy začnou plnit své funkce, starají se o matku a další larvy. Tak je založena nová kolonie mravenců.</p>
<p>MOTÝLI</p>	<p>Hmyz se širokými křídly, který se většinou živí květním nektarem. Křídla jsou pokryta překrývajícími se šupinkami, které obsahují pigmenty, které jsou příčinou pestrého zbarvení motýlů. Ústním orgánem je sosák, který je v klidu spirálovitě stočený na spodní straně hlavy. Larvy motýlů (housenky) mají válcovitý tvar, mohutnou hlavu se silnými kusadly a zadeček s párem panožek na každém článku. Živí se rostlinnou potravou (ožírají zejména zelené části rostlin). Dalším vývojovým stadiem motýla je kukla ukrytá v kokonu nebo v zemní komůrce. Mezi základní didaktické typy motýlů na 1. stupni základní školy patří bělásek zelný. Samec a samice mají odlišnou černou kresbu na křídlech. U samic jsou dvě černé skvrny na křídlech, u samců je jen jedna nevýrazná skvrna. Samička klade shluky žlutých vajíček na rub listů brukvovitých rostlin, které pak housenky ožírají.</p>
<p>PAVOUCI</p>	<p>Členovci s tělem zřetelně rozděleným na hlavohruď a zadeček. Na hlavě mají většinou osm očí, před ústy chelicery, do jejichž koncové části ústí jedová žláza. Na zadečku jsou snovací žlázy ústící snovacími bradavkami, které vypouští sekret, který na vzduchu tuhne v jemné vlákno, z něhož si pavouci zhotovují obytné rourky, vaječné kokony nebo lapací síť pro kořist. Pavouci jsou draví, loví zejména hmyz. Jednotlivé druhy mají různé metody lovu (cíhání, plížení, pronásledování, chytání kořisti do sítě). Kořist usmrtí ústknutím a tráví mimotělně. Některé druhy jsou smrtelně jedovaté i pro člověka. Mezi zástupce patří např. křížák obecný s typickou kresbou na hřbetu, splétající svíslé pavučiny, pokoutník domácí, splétající vodorovné síť, dále běžníci (běžník pocestný), kteří nevytvářejí síť a kořist chytají rychlým během, skákavky (skávkavka pruhovaná) jsou drobnými pavouky, kteří svoji kořist loví skokem. V domácnostech jsou poměrně hojní sekáči (sekáč domácí) s dlouhými končetinami, kořist chytají výskokem i ve vzduchu.</p>
<p>KLÍŠŤATA</p>	<p>Roztoči – paraziti sající krev převážně na obratlovcích jsou nebezpečnými přenašeči infekčních onemocnění. V jejich slinách jsou obsaženy neurotoxiny, které mohou u člověka a zvířat při zakousnutí v oblasti týlu nebo v blízkosti páteře vyvolat tzv. klíšťovou paralýzu. Vývoj klíštěte prochází přes larvu a nymfu, které se před další proměnou musí nasát krve. Klíště obecné je přenašečem viru encefalitidy a dalšího nebezpečného infekčního onemocnění lymeské boreliózy, která se nejprve projevuje kožními změnami v místě přisátí klíštěte (červená skvrna s bělavým lemem, která může časem zmizet), později může napadnout nervovou soustavu, klouby a srdce. Samice saje krev na savcích, nasátá měří až 1 cm. Samci krev nesají.</p>
<p>KORÝŠI</p>	<p>Tělo je členěno na hlavu, hrud a zadeček a je kryto krunýřem. Končetiny jsou dvouklané a skládají se z vnitřní a vnější větve. Na hlavě jsou dva páry tykadel, první pár je sídlem smyslových funkcí, druhý pár je větvený a většinou je přeměněn v lapací nebo plovací orgány. Nejznámějšími korýši, citlivými na čistotu vody, je větší rak říční (vodní plochy a toky nižších poloh) a menší rak kamenáč (podhorské potoky). Pro raky jsou typická klepeta.</p>
<p>KROUŽKOVCI</p>	<p>Významným didaktickým typem kmene kroužkovců je žížala obecná. Z každého jejího článku těla („kroužku“) vyrůstají čtyři páry krátkých štětín, které jí usnadňují pohyb. Dorůstá délky až 15 cm. Na těle žížaly je patrná silnější část, tzv. opasek, kde se tvoří slizký sekret. Žížala je obojetník (hermafrodit), ale k samooplození dochází jen výjimečně. Páří se na jaře, kdy si dva jedinci vymění spermie. K oplození vajíček dojde ve vaječném kokonu, kde se přibližně 3 týdny vyvíjí mladé žížaly. Žížala se živí ústrojnými látkami z půdy, které zpracovává v trávicí trubici. Dýchá celým povrchem těla, kyslík je rozváděn krví v uzavřené cévní soustavě. Žížala reaguje velmi citlivě na světlo, otřesy a chvění. Na podzim s klesající teplotou se postupně stahuje hlouběji do půdy. Žížaly žijí ve svrchní vrstvě vlhké půdy, kde si budují systém chodbe, kam zatahují tlející listy. Svým pohybem a činností v půdě zanechávají chodbičky, a tím provzdušňují půdu a usnadňují průnik vody do půdy. Při trávení rozkládají organické látky obsažené v půdě a přispívají tak významně k rychlému rozkladu ústrojných a neústrojných látek a k tvorbě humusu. K dalšímu hojnějšímu druhu žížal patří žížala hnojní, žijící převážně v chlévské mrvě nebo v půdě s vyšším množstvím rozkládající se organické hmoty.</p>

MLŽI	Řadíme je mezi měkkýše, jejich tělo je chráněno párem lastur, které jsou na hřbetě spojeny pružným vazem s tzv. zámkem. Otvírání a zavírání lastur je pasivní pomocí dvou mohutných svalů. Tělo se člení na nohu s pláštěm, kde jsou vyvinuty žábry, jejichž pomocí mlži dýchají a filtrují potravu. Hlava je redukována. Mlži jsou odděleného pohlaví a mají nepřímý vývoj se stadiem planktonní larvy, které parazitují na tělech ryb. Mezi u nás žijící mlže patří např. škeble rybníčná , která obývá stojaté vody a velevrub malířský vyskytující se v tekoucích vodách, vzácně v neznečištěných vodách i perlorodka říční , v jejíž plášťové dutině se mohou tvořit perly. U nás se dříve perlorodky chovaly na horních tocích řek, např. Otava na Šumavě.
PLŽI	Zařazujeme mezi měkkýše, jejichž tělo je členěno na hlavu, nohu, v jejíž přední části jsou umístěny slizové žlázy, a útrobní vak, který je ukryt ve vápenité ulitě, která má ochrannou funkci, ale zpomaluje pohyb. Na hlavě mají 1–2 páry tykadla se smyslovými orgány (čich, chuť a zrak). V ústech je umístěna jazyková páska (radula). Plži se živí rostlinnou i živočišnou potravou. Patří mezi ně např. hlemýžď zahradní , který žije ve vlhkých místech, kde má dostatek rostlinné potravy. Hlemýžď klade vajíčka do půdy, z nich se přímo vyvíjí mladí jedinci. V zimě se v ulitě uzavře vápenitým víčkem. Před vyschnutím se v létě chrání slizovou blánou. Jinými druhy plžů jsou např. plzák lesní , který má redukovanou ulitu a v přední části vpravo má dýchací otvor, slimák největší má rovněž redukovanou ulitu a dýchací otvor má vpravo vzadu, vyskytuje se v blízkosti lidských obydlí a často poškozuje uskladněnou zeleninu. Na polích se vyskytuje slimáček polní . Páskovka keřová je menším druhem plžů s žíhanou ulitou. Ve vodním prostředí pak najdeme plovatku bahenní či okružáka ploského aj.

Tab. 1. Charakteristiky vybraných pojmů s větší frekvencí v učebních textech pro vzdělávací oblast Člověk a jeho svět – transformováno pro učitele (Podroužek 2003).

NÁMĚT	POMŮCKY A POSTUP
ZALOŽENÍ „ŽÍŽALINCE“	<p>Cíle: Demonstrovat činnost žížaly obecné v chovném zařízení. Popsat vlastními slovy změny v chovném zařízení během vymezeného času. Porovnat vzhled chovného zařízení před začátkem chovu žížal a po určité době jejich činnosti. Aplikovat pozorované změny vzniklé činností žížal v chovném zařízení do reálné situace v přírodě. Vyvodit příčiny pozorovaných změn v žížalinci (zvýšení vrstvy půdy – provzdušnění půdy, činnost žížal – promíchání vrstev materiálu) a zhodnotit význam žížal pro přírodu aj.</p> <p>Metoda: Badatelská, longitudinální (dlouhodobé) nebo průřezové pozorování činnosti žížal s využitím pozorovacího záznamu popisu života žížal (event. je možné využít digitální záznam například pomocí mobilního telefonu či jiné techniky).</p> <p>Pomůcky: Větší skleněná nádoba, zemina, písek, zbytky listů, několik žížal obecných, kryt z papíru nebo alobalu, pozorovací záznam, tužka, papír (event. digitální technika, mobil).</p> <p>Postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Do čisté nádoby opatrně vsypeme písek, na něj urovnáme zeminu a vrstvu listů. Vrstvení písku, zeminy a listů několikrát opakujeme podle velikosti nádoby. Vrstvy neměstnáme, necháme je kypré a nepromícháváme. Popisovačem si označíme na lahvi celkovou výšku sloupce zeminy, půdy a listů. 2. Do takto připraveného „žížalince“ umístíme 3–5 žížal. 3. Obsah „žížalince“ udržujeme neustále vlhký. 4. Celou nádobu zakryjeme papírem nebo alobalem a chráníme ji před světlem. Opatrně odkrýváme jen krátkodobě například každý druhý den. 5. Po dobu cca 14 dnů pozorujeme změny a zapisujeme je do tabulky, např. zvýšení vrstvy půdy, provzdušnění obsahu sklenice, promíchání jednotlivých vrstev, činnost žížal v půdě v temném prostředí, vznik humusu apod. Všechny proběhlé změny komentujeme a zdůvodňujeme společně s žáky a vyvodíme význam žížal v přírodě.
MODEL KŘÍŽÁKA OBECNÉHO	<p>Cíle: Popsat části těla pavouka – křížáka obecného. Pojmenovat části těla křížáka. Vytvořit model pavouka. Vysvětlit funkci jednotlivých částí těla pavouka.</p> <p>Metody: Praktická (rozvoj praktických dovedností), analytická (popis těla křížáka), názorně demonstrační (předvedení modelu křížáka).</p> <p>Pomůcky: Špejle, 2 ks oválných hlíz brambor, náplast, hřebík, černý fix, nůžky, obrázek křížáka obecného.</p>

	<p>Postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krátkou špejlí spojíme dva očištěné brambory, jeden představuje hlavohruď a druhý zadeček, špejle je stopka. Pro snadnější zapichování špejlí lze vytvořit nejprve otvor hřebíkem. 2. Do hlavohruďi vpředu zapícháme dvě krátké špejle (klepítka) a vedle nich další dvě (makadla). Všechny krátké špejle uprostřed obalíme náplastí a pod ní je zlomíme (naznačení kloubu a článkování). 3. Po obou stranách hlavohruďi zapícháme ještě špejle (celkem 4 páry, představují končetiny), které podobně obalíme v 1/3 náplastí a pod ní špejle zlomíme (naznačení kloubu a článkování). Z praktických důvodů naznačujeme na končetinách jen jeden kloub. 4. Na přední část hlavohruďi (nad klepítka a makadla) nakreslíme černým fixem 8 očí. 5. Na konci zadečku zapícháme 4 malé kousky zápalek – snovací bradavky.
<p>MODEL RAKA ŘÍČNÍHO</p>	<p>Cíle: Popsat tělo raka říčního. Pojmenovat části těla raka. Vytvořit model raka. Vysvětlit funkci jednotlivých částí těla raka.</p> <p>Metody: Praktická (rozvoj praktických dovedností), analytická (popis těla raka), názorně demonstrační (předvedení modelu raka).</p> <p>Pomůcky: Špejle, 2 ks protáhlých hlíz brambor, připínáčky, tvrdý papír, špendlíky, malé kuličky na prádlo, náplast, ohebný drát, gumičky, nůž, nůžky.</p> <p>Postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dva očištěné brambory na koncích seřízneme na plocho tak, abychom je mohli k sobě připojit několika krátkými špejlemi a oba brambory přitlačíme k sobě, aby špejle nebyly vidět. Jedna část představuje hlavohruď a druhá část zadeček. Žáci mohou pozorovat odlišné spojení hlavohruďi a zadečku raka a pavouka. 2. Z tvrdého papíru vystříháme krunýř (obdélník) a připevníme připínáčky na horní část hlavohruďi. Krunýř ještě připevníme k hlavohruďi dvěma gumičkami. 3. V přední části hlavohruďi zapícháme 2 špendlíky (oči na stopkách) a pod ně stranou zapícháme dva delší drátky (tykadla) a dva kratší drátky (dvouvětevná tykadla). 4. Pod oči zapícháme 4 krátké zápalky (2 kusadla a 2 páry čelistí). 5. Po stranách hlavohruďi zapícháme dlouhou špejli, kterou omotáme náplastí a pod ní zlomíme. Na konci připevníme drátkem kuliček na prádlo (klepeta) a 4 páry kráčivých nohou (vyrobíme ze špejle omotané náplastí a pod ní zlomené). Další tři páry končetin z praktických důvodů vynecháme, ale žáky na ně upozorníme. 6. Po stranách zadečku zapícháme 10 kratších špejlí (5 párů zadečkových nohou). 7. Na konci zadečku vložíme do vodorovného zářezu ploutvičku vystřiženou z tvrdého papíru (trojúhelníkovitý tvar na širší straně vystřihaný do několika obloučků).

Tab. 2. Náměty pro aktivní práci ve vyučování ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro žáky 1. stupě základní školy (upraveno a doplněno podle Podroužek 2003, s. 81, 85–86).

Závěr

Příspěvek je pokračováním článku, který byl publikován v roce 2011 (Podroužek 2011). Podnětem pro jeho publikování byla a je potřeba studujících učitelství 1. stupně základní školy porozumět obsahové analýze učiva a jejímu koncipování v průběhu historického vývoje školních dokumentů (plány, osnovy) až po současnost. Tento článek

přispívá k analýze dalších vybraných oblastí učiva zařazených explicitně i implicitně do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Přáním autorů je, aby tento příspěvek pomohl vyučujícím při jejich nelehké práci na tvorbě školních vzdělávacích programů a tematických plánů v oblasti učiva o bezobratlých živočiších.

Literatura

- DUNDR, M. 1999. Škola hrou a proč ne?. *Biologie, chemie, zeměpis* 8(2): 57–65.
- KOLEKTIV. 1933. *Podrobné osnovování učiva pro obecné školy podle normálních učebních osnov z roku 1933*. Ústřední nakladatelství a knihkupectví učitelstva československého v Praze VII, spol. s.r.o., Praha. 376 pp.
- KOLEKTIV. 1948. *Učební plán a učební osnovy pro školy národní*. Státní pedagogické nakladatelství v Praze, Praha. 70 pp.
- KOLEKTIV. 1954. *Učební osnovy Národní škola*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 219 pp.
- KOLEKTIV 1960. *Učební osnovy pro 1. – 5. ročník*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 141 pp.
- KOLEKTIV 1976. *Učební osnovy pro 1. – 4. ročník*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 204 pp.
- KOLEKTIV 1996. *Vzdělávací program Obecná škola*. Portál s.r.o., Praha. 270 pp.
- KOLEKTIV 1997. *Vzdělávací program Národní škola*. SPN, Praha. 162 pp.
- KOLEKTIV 1998. *Vzdělávací program Základní škola*. Fortuna, Praha. 336 pp.
- KOLEKTIV 1999. *Malá ilustrovaná encyklopedie*. Encyklopedický dům, spol. s. r. o., Praha. 1213 pp.
- KOLEKTIV 2017. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Výzkumný ústav pedagogický, Praha. 118 pp.
- PODROUŽEK, L. 1997. *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, Dobrá Voda u Pelhřimova. 156 pp.
- PODROUŽEK, L. 2003. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, Dobrá Voda u Pelhřimova. 247 pp.
- PODROUŽEK, L. 2011. Problematika vymezování a koncipování učiva přírodopisu v kurikulárních dokumentech základní školy z vývojového hlediska. *Arnica* 1(1): 7–14.
- ŠAFRANKOVÁ, D. 2019. *Pedagogika*. Grada Publishing, a.s., Praha. 368 pp.

E English summary

Man and his world: The analysis of curriculum development about invertebrates in primary school

The paper is devoted to the analysis of the development of science curriculum with a focus on the subject of invertebrates, which is included in the curricula (or curriculum) of primary schools (national, general, 1st grade) from the beginning of the last century to the present in the field of education the individual (Man) and his world in the Framework Educational Program for Basic Education. The impetus for its publication was and is the need for primary school teachers to understand the content analysis of the curriculum and its design during the historical development of school documents (plans, curricula) to the present. This article contributes to the analysis of other selected areas of the curriculum explicitly and implicitly included in the educational field Man and his world.

Keywords: Curricular documents, content, scale and arrangement of science curriculum, primary school.

Fig. 1. Classification of invertebrates in the educational field Man and his world in 5th year of primary school (Podroužek 2003, s. 81).

Tab. 1. Characterization of frequent selected terms in textbooks for the educational field Man and his world (transformation for teachers) (Podroužek 2003).

Tab. 2. Suggestions for activity of pupils in the educational field Man and his world (transformation for teachers) (Podroužek 2003, p. 81, 85–86).