



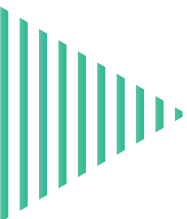
Vzdělávací modul
ČLOVĚK A PŘÍRODA



Vzdělávací modul Člověk a příroda ve vzdělávacím oboru Přírodopis

Souhrnná metodika

*Lenka Pavlasová, Jana Skýbová,
Lukáš Rokos*



Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových
kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností

Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, 2019



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
OP Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Vzdělávací modul
ČLOVĚK A PŘÍRODA

Vzdělávací modul Člověk a příroda ve vzdělávacím oboru Přírodopis

Souhrnná metodika

Lenka Pavlasová, Jana Skýbová, Lukáš Rokos



Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
2019



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
OP Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Vzdělávací modul Člověk a příroda ve vzdělávacím oboru Přírodopis

Souhrnná metodika

Publikace vznikla v rámci projektu *Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností*, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_011/0000664 (2017–2019), financováno z Evropských sociálních fondů, řešiteli projektu jsou Univerzita Karlova, Masarykova univerzita, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Technická univerzita v Liberci a META, o.p.s.

Publikace je určena ke vzdělávacím účelům.

Autoři publikace: Lenka Pavlasová, Jana Skýbová, Lukáš Rokos

Hlavní manažer projektu Univerzity Karlovy:
doc. PhDr. PaedDr. Anna Kucharská, Ph.D.

Manažer projektu Masarykovy univerzity:
doc. PhDr. Petr Knecht, Ph.D.

Manažer projektu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích:
doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

Manažer projektu Technické univerzity v Liberci:
doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

Manažer projektu – META, o.p.s.:
PhDr. Kristýna Titěrová

Řešitelský kolektiv: Zuzana Bártlová, Tomáš Bartáček, Zuzana Čábelová, Dagmar Findová, Milan Junášek, Romana Matějková, Lucie Musilová, Lenka Pavlasová, Jitka Pražáková, Lukáš Rokos, Jana Skýbová, Blanka Škantová, Jiří Švehla, Eva Tarabová, Anna Vitásková, Štěpánka Zikmundová, Milena Zahradníková

Garant vzdělávacího modulu ve vzdělávacím oboru přírodopis: Lenka Pavlasová

Poděkování: Děkujeme recenzentovi Mgr. Zbyňku Váchovi, Ph.D. za cenné připomínky, které přispěly ke zkvalitnění publikace. Dále děkujeme všem zúčastněným školám za možnost provést ve spolupráci s jejich učiteli a žáky ověření výukových materiálů.

Recenzent: Mgr. Zbyněk Vácha, Ph.D.

© Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
ISBN: 978-80-7603-097-8

Obsah

ÚVOD	4
METODOLOGIE PŘÍPRAVY VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A VÝBĚR ÚLOHY.....	5
Téma 1. Botanika – plody a semena.....	5
Téma 2. Botanika – morfologie listů	5
Téma 3. Geologie – využití minerálů a hornin	6
Téma 4. Ekologie – Allenovo pravidlo	6
Téma 5. Zoologie obratlovců – pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách a práce s určovacím klíčem	7
Téma 6. Fyziologie člověka – smyslová soustava – vyšetření chuťových vjemů.....	8
Téma 7. Úvod do genetiky s využitím CLIL.....	8
Databanka.....	9
Pracovní listy pro žáky s odlišným mateřským jazykem.....	9
 PŘEHLED METODIK K VÝUKOVÝM MATERIÁLŮM A ZPŮSOB PRÁCE S NIMI.....	10
Téma 1. Botanika – plody a semena.....	10
Téma 2. Botanika – morfologie listů	10
Téma 3. Geologie – využití minerálů a hornin	11
Téma 4. Ekologie – Allenovo pravidlo	11
Téma 5. Zoologie obratlovců – pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách a práce s určovacím klíčem	12
Téma 6. Fyziologie člověka – smyslová soustava – vyšetření chuťových vjemů.....	12
Téma 7. Úvod do genetiky s využitím CLIL.....	13
Databanka.....	13
Pracovní listy pro žáky s odlišným mateřským jazykem.....	14
 ZÁVĚR.....	15
LITERATURA	16

Úvod

Výukové materiály byly vytvořeny v rámci KA3 Společenství praxe při spolupráci učitelů přírodopisu, didaktiků biologie, pracovníků pedagogicko-psychologického základu a pracovníků neziskové organizace Meta o.p.s. Spolupráce probíhala ve třech etapách. První byla zaměřena na kurikulum, obsah a cíle vzdělávání; druhá etapa byla věnována výuce a třetí etapa aktérům výuky.

Tvorba výukových materiálů začala nejprve diskusí o jejich potřebnosti, kdy si učitelé, účastníci projektu, vyjasnili své potřeby z hlediska aktuálních problémů s nedostatečně kvalitními výukovými materiály na jejich škole. Didaktici biologie nastínili svůj pohled na výuku přírodopisu a zejména zmínili její potenciální rizika (nižší podíl induktivní výuky, nedostatečná názornost při demonstraci, nedostatečné využívání přírodnin, opomíjení práce s modely apod.). Didaktici biologie zároveň navrhli několik potenciálně problémových oblastí výuky biologie a možnosti, jak by bylo možné situaci z teoretického didakticko-biologického hlediska řešit. Vzájemnou diskusí bylo postupně zvoleno a specifikováno šest témat z nabídky didaktiků biologie a jedno téma navrhli učitelé sami (CLIL). Učitelé na základě analýzy RVP ZV a ŠVP své školy zvážili, jak by které téma šlo zařadit do tematického plánu přírodopisu na jejich ZŠ a které téma by následně mohli ověřit přímo ve výuce.

Učitelé si poté zvolili každý 3 témata a na těch následně pracovali ve skupinách (viz autorské týmy u jednotlivých metodik). Nejprve pracovali na přípravách na výuky, kdy si práci často rozdělili do podskupin zejména při více početných skupinách nebo v případě, že vznikla potřeba odlišného pojetí výuky na různých školách. Vzniklé přípravy pak celá skupina finalizovala a shodla se zhruba na určité jednotné přípravě s tím, že podle aktuální situace bude samozřejmě při ověřování upravena pro konkrétní třídu. Následně probíhalo ověřování materiálů v praxi a jejich úprava na základě konzultací s didaktiky a pracovníky pedagogicko-psychologického základu na společných setkáních. U některých témat byly připraveny i varianty pro 1. a 3. stupeň vzdělávání, považoval-li to autorský tým za potřebné. Ověřování a reflexe byly v případě tématu z geologie podpořeny i videem z výuky.

Kromě sedmi výukových materiálů skládajících se vždy z metodické části a příloh v podobě výukových pomůcek a pracovních listů, byla vytvořena i databanka osvědčených výukových materiálů a tři pracovní listy pro práci s žáky s jiným mateřským jazykem (posledně zmiňované byly vytvořeny ve spolupráci s organizací Meta o.p.s.).

Výsledné materiály představují možný přístup k výuce konkrétních přírodopisných témat. Jejich výhodou je, že mohou být podle potřeby modifikovány a využity i na jiných školách, než pro které byly primárně připraveny.

Metodologie přípravy výukových materiálů a výběr úlohy

Téma 1. Botanika – plody a semena

Autorský tým učitelů:

Zuzana Čábelová, Jitka Pražáková, Blanka Škantová, Lucie Musilová, Zuzana Bártlová

Téma bylo navrženo a zpracováno jako výukový blok dvouhodinové laboratorní práce pro šesté až sedmé ročníky základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií pro výuku botaniky. Důvodem zvolení daného tématu byl fakt, že umožňuje aktivně propojit teoretické a praktické výukové činnosti a motivuje tak žáky přemýšlet ve vazbách a souvislostech. Žáci nejprve metodou brainstormingu uváděli, proč rostliny vytváří semena a plody. Tato aktivita probíhala metodou sněhové koule. Poté následovala práce ve skupinách, kdy žáci pracovali s vybranými přírodninami. Jejich úkolem bylo rozdělit předložené přírodniny do příslušných skupin. Třetí aktivita během laboratorních prací byla založena na schopnosti žáků zamyslet se a zanalyzovat různé typy adaptací pro přenos semen a plodů. V následujícím úkolu žáci využívali vlastní zkušenosti s využitím semen a plodů v praxi a učili se přemýšlet v souvislostech. V posledním úkolu žáci pracovali se znalostmi domácích a dovážených plodů. Poté následovalo společné shrnutí práce a kontrola úkolů. Časová dotace všech navržených aktivit je variabilní a byla upravena v závislosti na počtu žáků, složení třídy. V následném použití mohou nastat úpravy například i v závislosti na přítomnosti zdravotně postižených, asistentů a jiných okolností. Výukový blok je možné zařadit i do rámce badatelsky orientovaného vyučování.

Dvouhodinový blok badatelsky orientované výuky byl ověřen v šestém ročníku základní školy a počet a skladba využitých aktivit byla upravena dle potřeb testované třídy.

Téma 2. Botanika – morfologie listů

Autorský tým učitelů:

Štěpánka Zikmundová, Zuzana Čábelová, Lucie Musilová, Zuzana Bártlová, Jiří Švehla, Milena Zahradníková (Mikesková), Milan Junášek

Téma bylo koncipováno jako dvouhodinový blok věnovaný badatelsky zaměřené výuce. Žáci nejprve pracovali samostatně a následně ve skupinách, v nichž měli za úkol podle předložených materiálů rozklíčovat rostlinu a její specifika. Blok byl určen pro šesté až sedmé ročníky základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií pro výuku botaniky. Důvodem výběru daného tématu byla skutečnost, že zvolená problematika umožňuje zařazení badatelsky orientovaných aktivit s běžně dostupným biologickým materiálem. Prvním úkolem byla frotáž listu javoru a dubu, následně do obrázku žáci popisovali jednotlivé části listu. Ve druhém úkolu žáci mikroskopovali preparát průduchu, který si připravili za pomoci mikroreliefové metody. Další aktivity již byly zaměřeny badatelsky. Skupiny žáků měly

za úkol přiřadit jednotlivé nápovědy ve formě preparátů a nákrešů ke konkrétní rostlině. Časová dotace všech aktivit je variabilní, proto je možné ji upravit aktuálně závislosti na počtu žáků ve třídě.

Navržený dvouhodinový výukový blok byl ověřen v šestém ročníku základní školy a dle předpokladů byla velká časová dotace potřeba především pro samotnou badatelskou činnost.

Téma 3. Geologie – využití minerálů a hornin

Autorský tým učitelů:

Lucie Musilová, Anna Vitásková, Eva Tarabová, Dagmar Findová, Tomáš Bartáček

Téma bylo navrženo jako jednohodinový výukový blok, určený pro deváté ročníky základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií pro výuku geologie. Důvodem výběru daného tématu byla skutečnost, že daná geologická problematika vyžaduje a je vhodná pro propojení teoretických znalostí s praktickými aktivitami, s dostupným geologickým materiálem a běžnými pomůckami. Při ověřování jsme vycházeli z faktu, že žáci byli v předchozích vyučovacích hodinách rámcově seznámeni s problematikou využívání minerálů a hornin. Pro aktivní skupinovou práci ve vyučovací hodině byli žáci rozděleni do dvou až tříčlenných skupin a následně aktivně pracovali na 3 stanovištích. Po motivační činnosti s pracovním listem v lavicích se střídali na 1. a 2. stanovišti. Na 3. stanoviště žáci přicházeli s již vyplněným pracovním listem. Na závěr prezentovali svá zjištění a pojmenovávali zkoumané vzorky. Poté následovalo společné shrnutí práce a kontrola zadaných úkolů.

Navržený jednohodinový výukový blok byl ověřen v devátém ročníku základní školy, počet a skladba navržených aktivit byla upravena podle potřeb testované třídy.

Téma 4. Ekologie – Allenovo pravidlo

Autorský tým učitelů:

Zuzana Čábelová, Milena Zahradníková (Mikesková), Štěpánka Zikmundová, Zuzana Bártlová, Anna Vitásková

Téma bylo zvoleno z toho důvodu, že vhodně propojuje zoologii a ekologii ve výuce přírodopisu. Předpokládali jsme, že výuková aktivita může mít vysoký motivační potenciál, protože jsme ji chtěli založit na práci se známými a atraktivními živočišnými druhy (konkrétně liškami *Vulpes zerda*, *Vulpes vulpes*, *Alopex lagopus*; medvědy *Ursus maritimus*, *Ursus arctos* a zajíci *Lepus europaeus* a *Lepus arcticus*) a informačními a komunikačními technologiemi (ICT). Od počátku jsme ji pojímali jako úlohu vhodnou pro induktivní (badatelskou) výuku, otázkou ale zůstávalo, který stupeň bádání zvolit. Na výběr jsme měli dle Stuchlíkové (2010) čtyři úrovně: potvrzující, strukturované, nasměrované či otevřené bádání. Vzhledem k tomu, že úloha byla koncipována pro žáky druhého stupně základní školy, rozhodli jsme se zvolit tzv. otevřené bádání (Stuchlíková, 2010), při němž činnost žáků spočívá ve vyhledávání a třídění informací, formulaci a ověření hypotézy, vysvětlení zjištěných výsledků a závěreč-

ného opakování a propojení si již známých poznatků s novými informacemi. Jednalo se tedy ve výsledku o teoretickou badatelskou činnost žáků. I tento fakt nám přišel důležitý, aby si žáci práci vědců nespojovali jen s laboratoří či terénem, ale spíše se způsobem přemýšlení a argumentace. V závěru aktivity zařazujeme kvůli názornosti i práci s modelem.

Téma bylo zpracováno ve dvou variantách: pro 1. a 2. stupeň ZŠ. Po ověření ve výuce byly materiály upraveny a verze pro 2. stupeň ZŠ zpracována do článku, který byl publikován v časopisu *Biologie – chemie – zeměpis* (Pavlasová et al., 2018).

Téma 5. Zoologie obratlovců – pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách a práce s určovacím klíčem

Autorský tým učitelů:

Milan Junášek, Romana Matějková, Jitka Pražáková, Blanka Škantová, Jiří Švehla, Štěpánka Zikmundová

Příprava úlohy zaměřené na zoologii obratlovců byla podnícena faktem, že v zimním období je náročné organizovat exkurze do přírody a často není možné nalézt vhodnou inspiraci. V tomto období je zamrzlá většina rybníků či nádrží se stojatou vodou a vodní ptáci jsou z tohoto důvodu koncentrováni na nezamrzlé řece nebo potoku. Ideální je situace, kdy je vodní plocha snadno dosažitelná pěšky nebo místní dopravou ze školy a odpadají tím problémy s dopravou na lokalitu zejména při nízkých venkovních teplotách. Při pozorování vodních ptáků na nezamrzlých vodních plochách je větší šance, že by se ptáci na těchto lokalitách z důvodu dostupnosti potravy měli vyskytovat.

Nejdříve byla vytipována lokalita, ve které proběhne ověření dané úlohy, konkrétně rybník Svět v Třeboni a poté řeka Vltava u Mělníka. V Třeboni byla naplánována realizace úlohy se žáky 1. stupně základní školy, v Mělníku s žáky z víceletého gymnázia. Z tohoto důvodu byly připraveny dvě verze pracovních listů – jedna varianta pro mladší žáky, druhá pro žáky starší. Úkoly v pracovních listech byly koncipovány jako jednoduché badatelské úlohy (z hlediska vymezení úrovně bádání by odpovídaly nasměrovanému bádání – viz Stuchlíková, 2010 nebo Buck, Bretz & Towns, 2008). Žáci tedy mohli do řešeného úkolu vnášet vlastní poznatky a nápady, ale jednotlivými kroky badatelského cyklu byly provázeny právě prostřednictvím pracovního listu. Učitelé zpracovali první verze pracovních listů individuálně, poté v autorském týmu uvedeném výše provedli jejich analýzu a vybrali úkoly, které tvořily finální verzi pracovních listů. Celý autorský tým byl rozdělen do dvou menších skupin s ohledem na dvě odlišné úrovně obtížnosti úkolů.

Po navržení pracovních listů proběhlo pilotní ověření obou verzí, na jehož základě bylo mírně upraveno znění některých úkolů. Při vyhodnocení byly analyzovány i vyplněné pracovní listy od jednotlivých žáků, aby se zjistila, zda nějaká úloha nebyla pro žáky příliš obtížná. Výstup z toho materiálu, včetně pracovních listů a metodických komentářů, byl zpracován jako příspěvek do časopisu *Biologie – chemie – zeměpis* (Rokos et al., 2019).

Téma 6. Fyziologie člověka – smyslová soustava – vyšetření chuťových vjemů

Autorský tým učitelů:

Tomáš Bartáček, Dagmar Findová, Blanka Škantová, Jiří Švehla, Eva Tarabová, Milena Zahradníková (Mikesková), Štěpánka Zikmundová

Úloha z fyziologie člověka byla vybrána záměrně, protože učivo biologie člověka je pro žáky obecně atraktivní a žáci si rádi zkouší úlohy související s jejich vlastním tělem. Po diskuzi s učiteli o tom, na jakou soustavu lidského těla bude úloha zaměřena, byla zvolena smyslová soustava, konkrétně vyšetření chuťových vjemů. Nejedná se o zcela nové téma, ale jeho zpracování je komplexnější. Prvotně byla úloha zamýšlena pro žáky prvního stupně základní školy, ale následně byla modifikována tak, aby byla použitelná i na druhém stupni základní školy či nižším cyklu víceletého gymnázia. Smyslová soustava byla zvolena i z důvodu jednoduché realizovatelnosti daných úkolů a snadné dostupnosti materiálu či pomůcek.

Téma 7. Úvod do genetiky s využitím CLIL

Autorský tým učitelů:

Lucie Musilová, Eva Tarabová, Milan Junášek, Dagmar Findová, Tomáš Bartáček, Anna Vitásková

Téma bylo navrženo přímo učiteli na základě jejich potřeby vyučovat genetiku aktivně a doplnit mezeru, kterou pociťovali v dostupných výukových materiálech. Dále si chtěli vyzkoušet v praxi výuku s využitím CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), což je vzdělávací přístup, který propojuje výuku nejazykového předmětu (např. biologie) s cizím jazykem (nejčastěji angličtinou). Příprava na hodinu CLIL má svá specifika a je nutné, aby obsahovala všechny čtyři komponenty CLILu, tzv. „4C“, které zahrnují obsah (*content*), komunikaci (*communication*), poznávání (*cognition*) a kulturu (*culture*) a které je nutné propojit do integrovaného celku. Tuto zásadu je potřeba respektovat už při stanovení výukových cílů. Po diskuzi se učitelé rozhodli zpracovat úvodní hodinu genetiky s využitím anglického jazyka s tím, že by rádi zařadili i nějaké laboratorní cvičení. Z důvodu omezené jazykové vybavenosti některých učitelů, kterým by výukové materiály mohly také sloužit, se rozhodli výuku postavit z větší části na práci s textem.

Ověřování výukových materiálů bylo provedeno v 8. ročníku základní školy. Z našich zkušeností vyplývá, že je výuka vhodná pro žáky, kteří mají již více let výuku anglického jazyka, aby pochopili správně text.

Databanka

Autorský tým učitelů:

Eva Tarabová, Dagmar Findová, Tomáš Bartáček, Lucie Musilová, Milena Zahradníková (Mikesková), Štěpánka Zikmundová, Jiří Švehla, Blanka Škantová, Zuzana Čábelová, Anna Vitásková, Zuzana Bártlová, Milan Junášek, Romana Matějková, Jitka Pražáková

Databanka osvědčených materiálů pro výuku, se kterými učitelé již běžně pracují a které mohou doporučit i ostatním učitelům přírodopisu (přírodních věd), vznikla jako společné dílo všech zúčastněných učitelů. Byla tvořena postupně na jednotlivých setkáních společenství praxe, kdy učitelé databanku doplňovali a diskutovali o ní. Výsledkem je soubor odkazů na výukové materiály a instituce poskytující vzdělávací akce školám.

Pracovní listy pro žáky s odlišným mateřským jazykem

Autorský tým učitelů:

pracovní list Horninový cyklus (Eva Tarabová, Dagmar Findová, Tomáš Bartáček), pracovní list Plody (Lucie Musilová, Zuzana Čábelová, Jitka Pražáková, Blanka Škantová), pracovní list Houby (Milena Zahradníková (Mikesková), Štěpánka Zikmundová, Jiří Švehla, Blanka Škantová)

Pracovní listy vznikly ve spolupráci s neziskovou organizací Meta o.p.s., která se zaměřuje na práci s mladými migranty. Protože učitelé pociťují svou nedostatečnou přípravu pro práci s žáky s odlišným mateřským jazykem, uvítali možnost podílet se na jejich přípravě. Vycházeli zejména z potřeby vizualizace pojmů, jevů a procesů a jejich názorné demonstrace žákům s cílem vést k porozumění tématu. Zvolená témata pracovních listů korespondovala se dvěma předem zvolenými tématy: geologie a botanika. Navíc bylo zpracováno téma houby.

Přehled metodik k výukovým materiálům a způsob práce s nimi

Téma 1. Botanika – plody a semena

Kompletní výukový materiál obsahuje metodiku pro učitele, pracovní list pro žáky, přiřazovací karty pojmů a obrazový materiál. Hlavní výukové cíle navrženého dvouhodinového výukového bloku jsou následující: žáci pochopí strategii rozmnožování rostlin, žáci dokáží pojmenovat důvody vzniku semen a plodů, žáci vyjmenují možnosti přenášení semen a plodů (voda, vítr, živočichové), žáci dokáží rozlišit cizokrajná a domácí semena a plody, žáci vědí, která semena a plody využíváme pro průmysl (potravinářský, textilní atd.). Na dané téma jsou vyčleněny 2 vyučovací hodiny nebo 2 hodiny laboratorních prací. Veškeré pomůcky je třeba připravit pro 6 skupin. Pomůcky jsou specifikovány pro jednotlivé úkoly. Motivace může proběhnout formou brainstormingu, s řešenými otázkami: „Proč rostlina vytváří semena a plody?, Co z toho má?“. Žáci metodou sněhové koule (2 – 4 – 8 ...) na papír uvádějí, co je napadne, při vyslovení otázky. Výsledkem aktivity by měly být 2 velké názorové skupiny. Na tabuli je vhodné zapisovat relevantní závěry. Vyřazené nápady je třeba zdůvodnit. Následují jednotlivé úkoly, které žáci zpracovávají současně s vyplňováním pracovního listu. Úkol 1 probíhá ve skupinách, týká se práce s přírodninami a je paralelně doplňován úlohami v PL. Úkol 2 se věnuje rozšiřování semen a plodů, kdy žáci přiřazují semena a plody k způsobu rozšiřování a vyvozují správná pojmenování adaptací plodů a semen ke způsobu rozšiřování, závěry uvádí do pracovního listu. Úkol 3 je zaměřen na využití semen a plodů, propojen s aktivitou v PL a cílený na praktické příklady. Další úloha směřuje k porovnání cizokrajných a našich plodů a je opět propojená s úlohou v PL. Výukový blok uzavírá společné shrnutí a závěry, ve kterých si žáci sdělují výsledky své práce a následně je konzultují s vyučujícím.

Navržený výukový blok je možné modifikace nebo zařadit další náměty pro aktivity, jako je např. zařazení semen a plodů do mapy světa klimatických pásů, přiřazení semen a plodů k habitu rostlin, rozpoznání plodů, které byly vyšlechtěné ke konzumaci jako bezsemenné a využití semen a plodů jako koření a léčivky.

Téma 2. Botanika – morfologie listů

Kompletní výukový materiál obsahuje metodiku pro učitele a pracovní list pro žáky. Badatelsky zaměřený dvouhodinový výukový blok si klade tři hlavní výukové cíle: žáci dokáží provést frotáž listu a popíše jeho jednotlivé části, žáci umí vytvořit preparát průduchů mikroreliefovou metodou, žáci dokáží vybrat a přiřadit jednotlivé části k předložené rostlině. Na dané téma jsou vyčleněny 2 vyučovací hodiny nebo dvouhodinová laboratorní práce. Pomůcky potřebné k úspěšné realizaci jsou specifikovány podle úkolů a zároveň zohledňujeme počet skupin. V rámci jednotlivých aktivit žáci realizují praktickou badatelskou činnost, s využitím úkolů v pracovním listu. Jako východisko a motivační aktivitu žáci samostatně provádějí frotáž listu a následně pracují na přípravě mikroskopického preparátu. Vlastní badatelská aktivita probíhá formou skupinové práce v 5 skupinách, zkoumáním jedné přiřazené rostliny,

s průběžnou kontrolou vyučujícího. Výstupem jsou prezentace poznatků jednotlivých skupin žáků v závěru hodiny.

Výukový blok je možné operativně modifikovat. K tématu Morfologie listu lze využít další pracovní list, který se zaměřuje na úvod do problematiky, přiřazení listů k habitu rostlin, rozdělení rostlin podle listů mezi jednoděložné a dvouděložné rostliny, rozdělení listů do jednoduchých a složených, využití žilnatiny, modifikace listů a jejich význam pro rostlinu, využití listů člověkem.

Téma 3. Geologie – využití minerálů a hornin

Kompletní výukový materiál obsahuje metodiku pro učitele a pracovní list pro žáky. Pro realizaci jednohodinového výukového bloku jsou stanoveny čtyři hlavní výukové cíle: žáci zjistí vlastnosti zkoumaných vzorků minerálů, žáci zjistí vlastnosti zkoumaných vzorků minerálů, žáci porovnají zjištěné skutečnosti s charakteristickými znaky různých minerálů, žáci na základě těchto zjištění určí, jaké minerály zkoumají. Na dané téma je vyčleněna jedna vyučovací hodina (45 minut). Žáci pracují s běžně dostupnými pomůckami, používanými při praktických činnostech s geologickým materiálem, tj. vzorky minerálů, kartičky s různými minerály a jejich vlastnostmi, keramická destička (třecí miska), špendlíky, příp. diamantový řezák, vysvětlující tabulka stupnice tvrdosti (není nezbytná). Při vlastní realizaci výukového bloku je počítáno s faktem, že žáci vychází z předešlého rámcového seznámení s problematikou v předchozích hodinách. Práce probíhá na 3 stanovištích a žáci jsou rozděleni do 2–3 členných skupin. Na prvním a druhém stanovišti a v lavicích žáci pracují aktivně s geologickými materiály a současně vyplňují úkoly v PL. Na 3. stanoviště přicházejí s již vyplněným pracovním listem. Na závěr výukového bloku proběhne prezentace výsledků práce žáků.

Navržený jednohodinový výukový blok lze modifikovat např. odlišným počtem vzorků minerálů a určovacích karet nebo alternací použitých testovacích pomůcek (místo keramické destičky lze použít třecí misku).

Téma 4. Ekologie – Allenovo pravidlo

Kompletní výukový materiál obsahuje metodiku pro učitele, pracovní list a dokument s obrázky živočichů. Jednotlivé etapy práce žáků jsou řízeny úkoly v pracovním listě (viz elektronická příloha článku na webu časopisu¹). Je vhodné, aby žáci pracovali nejprve individuálně a ve druhé polovině hodiny potom ve skupinách. Po každé úloze doporučujeme učiteli provést kontrolu postupu a správnosti plnění úkolů. Tato kontrola je vhodná z toho důvodu, že správné vyřešení předchozích úloh je podmínkou úspěšného řešení úloh následujících. Ačkoliv při badatelsky orientovaném vyučování by měla být činnost žáků autonomní, průběžná kontrola je pro učitele žádoucí, aby si nenásilnou formou zajistil, že žáci dosáhnou stanoveného cíle. Jak již bylo zmíněno, výukové materiály jsou určeny pro 2. stupeň ZŠ, přičemž předpokládaná časová dotace trvání výukové aktivity je přibližně 45 minut. Pokud chce učitel nechat žáky samostatně vyhledávat informace o jednotlivých druzích na internetu nebo v odborných

¹ <http://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/67>

publikacích, tak je potřeba počítat zhruba s dvojnásobnou hodinovou dotací (tzn. jedna vyučovací hodina na přípravu materiálů k vybraným druhům, druhá vyučovací hodina na zpracování pracovního listu uvedeného v příloze a vyvození patřičných závěrů). Výukové materiály je možné modifikovat a použít i pro výuku na 3. stupni (SŠ).

Téma 5. Zoologie obratlovců – pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách a práce s určovacím klíčem

Kompletní výukový materiál obsahuje metodiku pro učitele, miniatlas a dva pracovní listy, jeden je určený pro 1. stupeň ZŠ a druhý pro 2. stupeň ZŠ. Při práci s pracovními listy je vhodné, aby žáci pracovali ve skupinách. Zároveň je ještě před samotnou realizací exkurze vhodné zvolit konkrétní místa v pracovním listu, kdy bude provedena kontrola ze strany učitele, aby viděl, jakým způsobem žáci jednotlivé úkoly řeší (zejména u žáků nižší věkové skupiny je toto velmi užitečné, protože učitel může i nasměrovat jejich další kroky tak, aby dosáhli stanoveného vzdělávacího cíle). Vzhledem k tomu, že se jedná o exkurzi, tak je nutné počítat s delší časovou dotací (v tomto případě alespoň 3 hodiny, kdy jedna hodina je přípravná fáze ve třídě a dvě hodiny práce v terénu) a připočítat i čas potřebný k přesunu na danou lokalitu.

Pro realizaci exkurze je potřeba nachystat pracovní listy pro skupiny žáků a miniatlas na určování stop živočichů vyskytujících se v okolí vodních ploch. Dále je vhodné skupiny vybavit dalekohledy (nejlépe jeden dalekohled pro tři a čtyři žáky), aby měli možnost žáci spatřit druhy ptáků vyskytující se na vzdálenějších místech vodní plochy. Žáci mohou pracovat také přímo s atlasy či klíči pro snadnější určení pozorovaných druhů ptáků a identifikaci nalezených stop (např. Boucher, 2003 – *Stopy zvířet: Kapesní průvodce*, Dungal & Hudec, 2016 – *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*; Hudec et al., 2007 – *Příroda České republiky – průvodce faunou*; Hume, 2016 – *Ptáci Evropy*; Richarz, 2009 – *Atlas stop zvířat: Jak je poznávat a určovat*; Slabeyová et al., 2017 – *Ptáci pražských mokřadů* aj.). Vzhledem k práci v terénu je vhodné obstarat žákům podložky na psaní či je upozornit, aby si nějakou podložku, na které budou moci psát, přinesli. Nabízí se také užití různých záznamových zařízení (mobilní telefony, fotoaparáty, kamery), aby si žáci mohli pořídit i potřebnou dokumentaci.

Téma 6. Fyziologie člověka – smyslová soustava – vyšetření chuťových vjemů

K úloze byly vytvořeny dva pracovní listy pro účely jejího ověření. Opět je nutné, aby žáci pracovali ve skupinách (minimálně ve dvojicích). V jednotlivých úlohách žáci zjišťují souvislost mezi vjemy chuťovými a zrakovými, hmatovými a čichovými. K úloze je potřeba obstarat různé druhy ovoce či zeleniny. Je vhodné volit takové druhy ovoce a zeleniny, které jsou nějakým způsobem specifické (např. povrch kiwi či ananasu), ale zároveň mohou být snadno zaměněné při řešení daných úkolů (např. struktura kostičky jablka, bramboru či ředkve).

Časová dotace pro žáky druhého stupně je jedna vyučovací hodina, avšak výuka musí být dobře zorganizována, aby žáci stihli všechny úkoly. U dětí na prvním stupni doporučujeme na úlohu vyhradit dvě vyučovací hodiny. Vzhledem k více úkolům je ideální zřídit stanoviště, mezi kterými se skupiny žáků pohybují. Z tohoto důvodu je nezbytné mít dostatek materiálu pro realizaci úlohy. Žáci mají veškeré pokyny uvedené v pracovních listech, takže je tím usnadněna i pozice učitele, který se může pohybovat mezi jednotlivými skupinami žáků a kontrolovat jejich práci.

Téma 7. Úvod do genetiky s využitím CLIL

Výukový materiál sestává z metodiky a pracovního listu. Pracovní list řídí postupné činnosti žáků. Pokyny v pracovním listu jsou v českém jazyce a předpokládáme, že učitel bude v případě potřeby přepínat pružně mezi oběma jazyky. Nejprve žáci na základě čtení anglického textu zjistí, čím se zabývá genetika a následně vysvětlí klíčové pojmy v českém jazyce (tj. v jazyce výuky přírodopisu na dané škole). Na tuto část navazuje tvorba vlastního schématu buňky a zakreslení a popis umístění jejich součástí. Touto aktivitou se ověří porozumění předchozímu úkolu. Následuje praktická aktivita – izolace DNA z přírodního materiálu a její fotodokumentace. Návod na tuto činnost je uveden pouze odkazy na webové stránky, kde lze návody získat a také na videa, kde je možné najít praktickou ukázkou, jak jednotlivé kroky izolace DNA vypadají v praxi. Návodů na praktické cvičení i odkazů na videa je uvedeno několik, protože jsou v různých stupních obtížnosti a je na učiteli, aby zvolil vhodný materiál pro svoji třídu. Na závěr žáci pracují opět s textem a schématem DNA. Úloha je zaměřena na pochopení struktury DNA, což následně využijí při rozhodování, které výroky jsou pravdivé nebo nepravdivé. Jako podpora slouží slovníček vybraných pojmů.

Výuka je navržena pro využití na 2. stupni ZŠ i na obou stupních gymnázia. Pokud se učitel neplánuje věnovat podrobněji struktuře DNA, je možné závěrečnou třetí část, věnovanou struktuře DNA, vynechat. Pokyny v pracovním listu jsou uvedeny v českém jazyce. Jako alternativa se nabízí uvedení pokynů v anglickém jazyce. Porozumění obtížnějším výrazům je možné žákům usnadnit slovníčkem důležitých pojmů (není součástí výukových materiálů) nebo jim ponechat možnost najít si výraz v tištěném či internetovém slovníku.

Databanka

Databanka výukových materiálů je tvořena souborem odkazů na výukové materiály a instituce poskytující vzdělávací akce školám. Z praktických důvodů je rozdělena na dvě části: (1) na výukové materiály vztahující se svým zaměřením k řešeným tématům 1–7 (geologie, botanika – morfologie listů a plody a semena, zoologie – ptáci, genetika s využitím CLIL, ekologie, biologie člověka) a (2) různé materiály. Databanka může být používána v návaznosti na vytvořené výukové materiály, nebo zcela nezávisle.

Pracovní listy pro žáky s odlišným mateřským jazykem

Pracovní listy vytvořené ve spolupráci s organizací Meta jsou ukázkou, jakým způsobem prezentovat učivo žákům s odlišným mateřským jazykem. Dva z nich (Horninový cyklus a Plody) navazují na vytvořené výukové materiály, zbylý (Houby) je vytvořen mimo řešená témata. Pracovní listy mohou být využity i pro výuku českých žáků. Předpokládáme, že budou pro ostatní učitele inspirací, jakým způsobem vhodně vizualizovat učivo.

Závěr

Spolupráce v týmech oborových didaktiků, učitelů z praxe a pracovníků pedagogicko-psychologického základu se ukázala jako velmi příznivá pro tvorbu nových didaktických materiálů. Učitelé měli možnost vybrat vytvoření materiálů na taková témata, která jim připadala prospěšná pro jejich pedagogickou praxi. Oborová didaktika do daných témat mohli vnést inovativnější prvky výuky přírodovědných předmětů a dohlédnout na obsahovou i didaktickou správnost vytvářených materiálů. Pracovníci pedagogicko-psychologického základu učitelům radili s vytvořením případných modifikací daných úkolů pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Zejména možnost diskutovat nad navrženými úkoly ve fázi přípravy pracovních listů byla velmi podnětná z hlediska brainstormingu, kdy se jednotlivé úlohy postupně vyvíjely až do finální podoby. Také diskuze mezi učiteli z různých stupňů škol přinesla zajímavé poznatky, kdy se často učitelé na druhém stupni základní školy či gymnáziu inspirovali od učitelů z prvního stupně základní školy a jejich navrhované zpracování pouze modifikovali tak, aby bylo adekvátní věku žáků na daném stupni školy. Neméně zajímavé a přínosné bylo i setkání s pracovníky organizace Meta o.p.s. a tvorba příprav na výuku pro žáky – cizince.

Celkově můžeme tento způsob spolupráce a vzájemného učení se a kolegiální podpory doporučit pro využití i v dalších navazujících projektech obdobného zaměření.

Literatura

- Boucher, M. (2003). *Stopy zvěře: Kapesní průvodce*. Praha: Ottovo nakladatelství – CESTY, 264 s.
- Buck, B. L., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52–58.
- Dungel, J., & Hudec, K. (2016). *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Praha: Academia.
- Hudec, K., Kolibáč, J., Laštůvka, Z., & Peňáz, M. et al. (2007). *Příroda České republiky*. Praha: Academia.
- Hume, R. (2016). *Ptáci Evropy*. Praha: Knižní klub, 448 s.
- Pavlasová, L., Rokos, L., Čábelová, Z., Mikesková, M., & Zikmundová, Š. (2018). Vyvození Allenova pravidla ve výuce přírodopisu. *Biologie-chemie-zeměpis*, 27(4), s. 12–18. DOI: 10.14712/25337556.2018.4.2. Dostupné z: <http://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/67>
- Richarz, K. (2009). *Atlas stop zvířat: Jak je poznávat a určovat*. Praha: Academia.
- Rokos, L., Pavlasová, P., Junášek, M., Matějková, R., Škantová, B., Švehla, J. & Zikmundová, Š. (2019). Pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách: exkurze pro 1. a 2. stupeň ZŠ. *Biologie-chemie-zeměpis*, 28(3), 15–32.
- Slabeyová, K., Klvaňová, A., Viktora, L., & Hošek, J. (2017). *Ptáci pražských mokřadů*. Praha: ČSO.
- Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (ed.). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, s. 129–135. [online]. [cit. 2010–03–17]. Dostupné z goo.gl/hej72S.

Vzdělávací modul Člověk a příroda ve vzdělávacím oboru Přírodopis

Souhrnná metodika

Lenka Pavlasová, Jana Skýbová, Lukáš Rokos

Vydala Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta

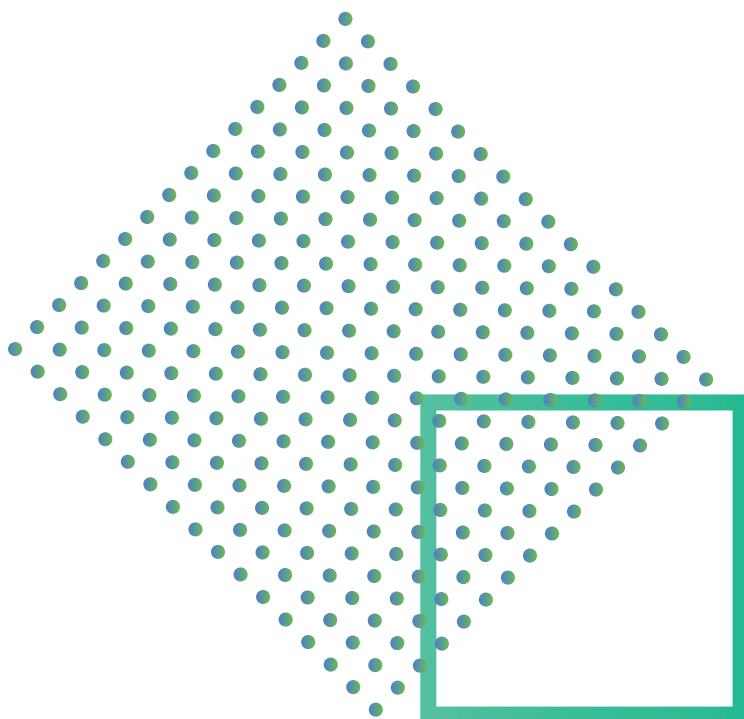
Rok vydání: 2019

Počet stran: 19

Formát B5

1. vydání

ISBN 978-80-7603-097-8



PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
UNIVERZITA KARLOVA



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

MUNI

...META*~