

# Kritická místa kurikula ve výuce přírodopisu a biologie pohledem studentů učitelství

LUKÁŠ ROKOS

**B** **Abstrakt:** Studie prezentuje pohled studentů učitelství na problematiku kritických míst kurikula ve výuce přírodopisu na 2. stupni základní školy a biologie na střední škole. Celkem 45 studentů učitelství zmíněných předmětů se prostřednictvím dotazníkového šetření a práce v ohniskových skupinách věnovalo posouzení důležitosti a oblíbenosti vybraných kritických míst. Zároveň respondenti uváděli příčiny kritičnosti těchto míst a navrhovali možné postupy, které by mohly jejich kritičnost snížit. V první řadě lze říci, že studenti učitelství považovali předložená vybraná kritická místa za relevantní a jejich hodnocení se do velké míry shodovalo s hodnocením učitelů z praxe v předchozí studii. Nejkritičtější vnímají studenti učitelství přírodopisu a biologie témata související s učivem geologie, dále užívání nevyhovujících učebnic a systematiku a klasifikaci organismů. Za hlavní příčinu kritičnosti byla u všech zvolených témat označena abstraktnost obsažených procesů či jevů a často byl také zmiňován velký objem odborných pojmů. Z možných řešení odpovědi v největší míře obsahovaly kladení důrazu na praktické informace a lepší využití mezipředmětových vztahů mezi přírodopisem a dalšími přírodovědnými předměty. Zjištěné informace jsou důležité pro akcentování daných témat ve výuce oborových didaktik či při realizaci pedagogických praxí v rámci pregraduální přípravy studentů učitelství.

**Klíčová slova:** Kritická místa kurikula, výuka přírodopisu a biologie, studenti učitelství.

ROKOS, L. 2023. Kritická místa kurikula ve výuce přírodopisu a biologie pohledem studentů učitelství. *Arnica* 13(1), 1–11. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, ISSN 1804-8366.

Rukopis došel 12. 1. 2023; byl přijat po recenzi 13. 4. 2023.

Lukáš Rokos, Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15, České Budějovice, Česká republika; e-mail: lrokos@pf.jcu.cz

## Úvod a teoretická východiska

Výzkum se v posledních letech soustředí na takzvaná kritická místa kurikula, která chápeme jako oblasti, v nichž výukový proces selhává, například v něm často žáci chybují a nezvládají učivo v požadovaném rozsahu (Vágnerová *et al.* 2018). Může se však jednat i o taková místa kurikula, která jsou náročná pro učitele samotného. Učitelé z praxe často zmiňují oblasti, které se jim neučí dobře a je v nich náročné provést didaktickou transformaci obsahu (Rokos *et al.* 2021; Vágnerová *et al.* 2019). V předchozí studii (viz Rokos *et al.* 2021) jsme sledovali subjektivní pohled učitelů přírodopisu a biologie na kritická místa v těchto předmětech. Zde představená studie se zaměřuje na pohled studentů učitelství, jelikož již v přípravě učitelů je potřeba vnímat, které oblasti považují budoucí učitelé za problematické, sledovat důvody jejich označení za kritická místa, aby bylo možné na ně adekvátně reagovat například v oborové didaktice či při konání pedagogických praxí a jejich reflexích.

## Klíčová a dynamická místa kurikula

Mentlík *et al.* (2018) zdůrazňují existenci klíčových a dynamických míst kurikula, která jsou charakterizována obsahovými jádry daného oboru. Klíčové místo můžeme zjednodušeně popsat jako zcela základní poznatky, které si žák musí osvojit, jelikož jsou stěžejní pro další porozumění a lze je označit za důležitější než ostatní učivo (Mentlík

*et al.* 2018). Jejich význam spočívá ve skutečnosti, že se velmi často mohou stát kritickými místy. V našem kurikulu se s existencí klíčových míst významněji nepracuje (Mentlík *et al.* 2018; Vágnerová *et al.* 2019), což může být způsobeno skutečností, že rámcový vzdělávací program pracuje s částmi kurikula jen jako s obsahovými okruhy (Nohavová & Stuchlíková 2021). V oblasti výuky přírodopisu a biologie jsou pouze vyjmenovány tematické celky (viz MŠMT 2021, VÚP 2007), čímž není brán v potaz ontodidaktický ani psychodidaktický charakter vzdělávacího obsahu (Vágnerová *et al.* 2019). Příkladem klíčových míst může být učivo o buňce a jejích životních projevech, o rozmnožování a dědičnosti nebo o metabolismu a přeměně látek a energií, jelikož je z těchto poznatků vycházeno v dalších tematických celcích. Lze však už nalézt studie, v nichž se autoři snaží o vymezení klíčových míst ve vztahu ke svým oborům (např. Kohout *et al.* 2019). Ve vybraných zahraničních vzdělávacích systémech existuje propracovaný systém klíčových konceptů (Demuth *et al.* 2005), například v Německu jsou klíčové koncepty biologie detailně analyzovány a formulovány (Lichtner 2010; Vágnerová *et al.* 2018).

Druhou kategorií jsou dynamická místa kurikula představující část kurikula, která se vyvíjí vzhledem k vývoji poznání a reflektování poznatků z nových výzkumů. Zejména přírodní vědy se vyvíjejí velkou rychlostí, čímž

dochází k proměně paradigmatu daného oboru (Mentlík *et al.* 2018, s. 15). V učivu přírodopisu a biologie jsou příkladem dynamických míst poznatky ovlivněné výzkumem na poli molekulární biologie a genetiky, čímž se mění náhled na systematické uspořádání a vývojové vztahy vybraných skupin organismů. Kuberská *et al.* (2020) se dynamickým místům kurikula věnuje detailněji a označuje je jako možné propojení formálního a neformálního vzdělávání. Autoři zdůrazňují potenciál pro spolupráci oborových didaktiků a učitelů z praxe s pracovníky působícími v neformálním vzdělávání (např. v science centrech či centrech ekologické výchovy), ale i s odborníky z výzkumných institucí. Tímto způsobem lze zájemcům o dané poznatky zprostředkovávat aktuální informace, které budou reflektovat současnou úroveň poznání v dané oblasti. Ve formálním vzdělávání je pro učitele náročné sledovat nové poznatky a učebnice či didaktické pomůcky reagují na tyto změny s určitým zpožděním, což vede k rozvoji různých miskonceptů nebo mýtů. Klíčovým aspektem v tomto ohledu je využívání učebnic daných předmětů pro vlastní přípravu učitelů na hodiny (Vojír & Rusek 2021), zejména ve vztahu k výkladovému textu (Vojír & Rusek 2022). Díky tomu jsou to právě učebnice, které jsou pro učitele konkretizací kurikula, včetně pojetí míst, která se ukazují jako kritická. Někdy se však může jednat jen o proměnu původního pohledu na danou problematiku ve světle nových objevů (Nohavová & Stuchlíková 2021). Každopádně reflektování nových poznatků a výuka dynamických míst může být někdy velmi náročná, protože nelze využívat prověřených postupů. To se může opět stát základem pro vznik kritických míst.

### ■ Kritická místa kurikula

Kritická místa jsou nejčastěji analyzována pohledem daného oboru, ale nelze opomenout, že velký počet kritických míst vzniká i z důvodu mezipředmětového propojení vybraných témat. Jak shrnuje například Vágnerová *et al.* (2018), tak pro přírodopis je charakteristické propojení s chemií, fyzikou, zeměpisem, matematikou, ale i s humanitními předměty. Nejedná se však pouze o propojenost obsahovou, ale témata by měla být provázána i z organizačního hlediska, jelikož některé tematické celky jsou probírány ve výuce přírodopisu v době, v níž žáci nemají potřebné znalosti z příbuzných oborů (například z chemie, se kterou se setkávají až později). Ilustrativním příkladem je téma fotosyntézy, které se objevuje již v 6. ročníku, kdy však žáci nemají potřebné znalosti z právě zmíněné chemie (Vágnerová *et al.* 2019). Učitel se pak musí vyrovnat se skutečností, že žáci neznají pojmy jako je oxidace, glukóza, energie, popřípadě si neporadí ani s chemickou rovnicí. Určitým východiskem by byla integrovaná výuka vybraných témat, čímž by se těmto nedostatkům a překážkám předešlo, protože by došlo k propojení vzdělávacích obsahů z více předmětů.

### ■ Výzkumy věnující se kritickým místům kurikula v českém edukačním prostředí

Kritickým místům se výraznější pozornost věnovala v projektu *Didaktika – Člověk a příroda A* (CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_011/0000665), který probíhal v letech 2017 až 2019 a jehož řešitelem byla Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni. Výstupem projektu byly publikace v různých periodikách (Mentlík *et al.* 2018; Kohout *et al.* 2019; Vágnerová *et al.* 2018, 2019; Kuberská *et al.* 2020), ale také monografie významná pro výuku přírodopisu a biologie (viz Vágnerová *et al.* 2020), v níž se autoři zaměřili na konkrétní kritická místa ve výuce přírodopisu v 6. ročníku základní školy. Jednalo se o témata vznik a vývoj života, fotosyntéza, buňka, mikroorganismy a zoologie bezobratlých (Vágnerová *et al.* 2020).

V letech 2018 až 2020 byl na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích realizován projekt *Inovace přípravy učitelů pro praxi* (CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_038/0006960), v němž byl jednou z klíčových aktivit akční výzkum zaměřený na problematiku kritických míst kurikula vybraných oborů. Výstupem této aktivity je monografie, která představuje kritická místa kurikula vybraných oborů a může sloužit jako opora pro další výzkumy (Nohavová & Stuchlíková *et al.* 2021). V návaznosti na tento projekt vznikly i kvalifikační práce studentů učitelství, které vycházely ze stejné metodiky. Problematice kritických míst ve výuce přírodopisu se věnovaly práce Pokorné (2021) – výuka geologie, Pospíchalová (2021) – výuka biologie člověka a Pavelky (2021) – výuka bezobratlých živočichů.

Samozřejmě, že na vzniku kritického místa kurikula se podílí velké množství faktorů, které nelze vždy zcela přesně oddělit (Nohavová & Stuchlíková 2021). Pokud se však podíváme do různých oborů, zdůrazňují všechny studie kritičnost daných míst ve smyslu komplikovaného dosažení vzdělávacích cílů v těchto oblastech kurikula.

### ■ Výzkumné otázky

Cílem studie bylo zjistit pohled studentů učitelství na vybraná kritická místa kurikula. Za tímto účelem byly stanoveny dvě výzkumné otázky:

Jak hodnotí studenti učitelství kritičnost vybraných míst kurikula přírodopisu a biologie, která byla označena za kritická učiteli z praxe?

Které důvody považují studenti učitelství za příčinu kritičnosti vybraných míst kurikula přírodopisu a biologie?

### ■ Metodika

Vzorek respondentů tvořilo 31 studentů (3 muži, 28 žen) 1. ročníku navazujícího magisterského studia Učitelství přírodopisu pro 2. stupeň základní školy na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

a 14 studentů (3 muži, 11 žen) taktéž 1. ročníku navazujícího magisterského studia Učitelství biologie pro střední školy z Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Nejpočetněji zastoupenými druhými aprobacemi u studentů Učitelství přírodopisu pro 2. stupeň základní školy byly: anglický jazyk (8), matematika (6), zeměpis (3), tělesná výchova (3) a společenské vědy (3). Dva respondenti

měli jako druhou aprobaci výtvarnou výchovu a následující aprobace se vždy objevily pouze u jednoho respondenta: fyzika, hudební výchova, český jazyk, chemie, informatika a technická výchova. U studentů Učitelství biologie pro střední školy byla nejpočetnější druhou aprobací chemie (10). Jeden z dotazovaných studentů měl za druhou aprobaci matematiku a tři respondenti studovali jednooborově Učitelství biologie pro střední školy.

Nakladatelství	Konkrétní učebnice
Fraus	Pelikánová, I., Čabradová, V., Hasch, F., Sejpka, J. & Šimonová, P. (2021). <i>Přírodopis 6 – nová generace</i> . Fraus. Pelikánová, I., Čabradová, V., Hasch, F. & Sejpka, J. (2021). <i>Přírodopis 7 – nová generace</i> . Fraus. Pelikánová, I., Markvartová, D., Skýbová, J., Hejda, T., Vančata, V. & Hájek, M. (2021). <i>Přírodopis 8 – nová generace</i> . Fraus.
Scientia	Dobroruka, L. J., Cílek, V., Hasch F. & Storchová, Z. (2016). <i>Přírodopis I. pro 6. ročník ZŠ</i> . Scientia. Dobroruka, L. J. (2016). <i>Přírodopis II. pro 7. ročník ZŠ</i> . Scientia. Dobroruka L. J., Vacková, B., Králová, R. & Bartoš, P. (2016). <i>Přírodopis III. pro 8. ročník ZŠ</i> . Scientia. * Flegr, J. (2017). <i>Základy evoluční biologie</i> . Scientia. * Kočárek, E. (2010). <i>Biologie člověka 1</i> . Scientia. * Kočárek, E. (2005). <i>Genetika</i> . Scientia. * Rosypal, S. (2003). <i>Nový přehled biologie</i> . Scientia. * Závodská, R. (2006). <i>Biologie buněk</i> . Scientia.
Fortuna	Kvasničková, D. (2010). <i>Ekologický přírodopis pro 6. ročník ZŠ</i> . Fortuna. Kvasničková, D. (2013). <i>Ekologický přírodopis pro 7. ročník ZŠ – 1. část</i> . Fortuna. Kvasničková, D. (2013). <i>Ekologický přírodopis pro 7. ročník ZŠ – 2. část</i> . Fortuna. Kvasničková, D. (2018). <i>Ekologický přírodopis pro 8. ročník ZŠ</i> . Fortuna. Kvasničková, D. (2004). <i>Základy ekologie pro základní a střední školy</i> . Fortuna. * Hruška, M. & Novotný, I. (2021). <i>Biologie člověka pro gymnázia</i> . Fortuna. * Kincl, J. (2008). <i>Biologie rostlin pro gymnázia</i> . Fortuna. * Kubišta, V. (2004). <i>Obecná biologie</i> . Fortuna. * Smrž, J. (2004). <i>Biologie živočichů pro gymnázia</i> . Fortuna. * Šlégl, J. (2010). <i>Ekologie pro gymnázia</i> . Fortuna. * Šmarda, J. (2010). <i>Genetika pro gymnázia</i> . Fortuna.
Prodos	Dančák, M., Sedlářová, M. (2016). <i>Přírodopis 6 – Vývoj života na Zemi, Obecná biologie, Biologie hub</i> . Prodos. Dančák, M. (2015). <i>Přírodopis 6 – Rostliny</i> . Prodos. Kočárek, P. (2016). <i>Přírodopis 7 – Živočichové</i> . Prodos. Navrátil, M. (2016). <i>Přírodopis 8 – Člověk</i> . Prodos.
Nová škola	Viewegová, T. et al. (2019). <i>Přírodopis 6 – Úvod do přírodopisu – učebnice, Čtení s porozuměním</i> . Nová škola – DUHA. Viewegová, T. et al. (2019). <i>Přírodopis 7 – Zoologie a botanika, Čtení s porozuměním</i> . Nová škola – DUHA. Břicháčková, E. & Franzová, M. (2019). <i>Přírodopis 8 – Savci a člověk, Čtení s porozuměním</i> . Nová škola – DUHA.
Taktik	Židková, H. & Knůrová, K. (2017). <i>Hravý přírodopis 6</i> . Taktik. Peterková, D., Židková, H. & Knůrová, K. (2017). <i>Hravý přírodopis 7</i> . Taktik. Židková, H., Knůrová, K. & Sadílek, D. (2018). <i>Hravý přírodopis 8</i> . Taktik.
SPN	Černík, V. (2016). <i>Přírodopis 6 pro základní školy</i> . SPN. Černík, V. (2010). <i>Přírodopis 7 pro základní školy</i> . SPN. Černík, V. (2009). <i>Přírodopis 8 pro základní školy</i> . SPN.
Olomouc	* Zicháček, V. & Jelínek, J. (2014). <i>Biologie pro gymnázia</i> . Olomouc.

Tab. 1. Učebnice přírodopisu a biologie poskytnuté studentům k rozboru kritických míst kurikula (symbol \* označuje učebnice určené pro střední školu).

## Sběr dat

Data byla získána v průběhu výuky seminářů předmětu Didaktika přírodopisu II, resp. Didaktika biologie II v akademickém roce 2020/2021 a 2021/2022, tj. dvou po sobě jdoucích ročníků, jejichž pregraduální příprava byla identická a probíhala dle stejné akreditace. Respondentům byla předložena kritická místa, která identifikovali učitelé z praxe (viz výsledky studie Rokose *et al.* 2021), popřípadě měli možnost doplnit vlastní kritické místo. K jednotlivým kritickým místům měli následně doplnit, jak hodnotí jeho důležitost a oblíbenost, a to z pohledu učitele a z pohledu žáka. Důležitostí z pohledu žáka byla myšlena praktická využitelnost osvojovaných znalostí a dovedností. Míra byla hodnocena na Likertově škále od 1 do 5, číslo 1 znamenalo „naprosto oblíbené“, resp. „naprosto důležité“. Ve vztahu ke kritickým místům kurikula přírodopisu na 2. stupni základní školy obsahoval formulář 15 položek a kritických míst kurikula ve výuce biologie na střední škole bylo zařazeno 11. Výsledky dotazníkového šetření byly převedeny do digitální podoby a kódovány v programu MS Excel.

Druhou fází sběru dat byla práce v tzv. ohniskových skupinách (v angl. *focus groups*; Breen 2006). Studenti rozdělení do malých skupin dostali k dispozici výsledky předchozí studie (Rokos *et al.* 2021), v níž jednotlivá kritická místa kurikula hodnotili učitelé přírodopisu, resp. učitelé biologie. Po seznámení se s výsledky si mohli zvolit kritické místo, kterému se chtějí detailněji věnovat. Žádná skupina nevyužila

možnost uvést vlastní kritické místo. Studie, kterou měli studenti k dispozici, se detailně věnuje výuce geologie jako kritickému místu výuky přírodopisu a biologie, tudíž byli studenti požádáni, aby zvolili jakékoliv jiné kritické místo. Měli k dispozici několik učebnic přírodopisu a biologie od různých nakladatelství (tab. 1), Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (MŠMT 2021) a Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (VÚP 2007). Z výše zmíněného důvodu nebyly studentům poskytnuty učebnice věnující se geologické problematice. Respondenti měli celkem 45–60 minut na diskuzi a diskuze v ohniskových skupinách byly nahrávány. Transkripty nahrávek společně s formulářem, do kterého zaznamenávali studenti své myšlenky, posloužily k zodpovězení otázky věnující se důvodům kritičnosti vybraných míst kurikula přírodopisu a biologie.

## Výsledky

### 1. Jak hodnotí studenti učitelství kritičnost vybraných míst kurikula přírodopisu a biologie, která byla označena za kritická učiteli z praxe?

Dotazovaní studenti se nejprve vyjadřovali k důležitosti vybraných kritických míst kurikula přírodopisu. Z pohledu učitele označovali respondenti za nejméně důležité místo nejčastěji nevyhovující učebnice a z tematických okruhů učivo spojené s geologií, které bylo následováno učivem o pláštěncích a bezlebečných. Z pohledu žáka ve vztahu k praktičnosti osvojovaných znalostí a dovedností

Název	Důležitost kritického místa*					
	Z pohledu učitele			Z pohledu žáka**		
	$\sigma$	M	$\sigma$	$\sigma$	M	$\sigma$
Geologie	3,35	3	0,700	4,65	5	0,736
Buněčná biologie	1,50	1	0,961	2,98	3	0,862
Fotosyntéza	1,58	1	0,747	3,10	3	1,057
Biologie člověka – nervová soustava	1,55	1	0,714	2,60	3	0,810
Biologie člověka – hormonální soustava	1,73	2	0,554	2,98	3	0,800
Systém a klasifikace organismů	2,48	3	0,905	3,60	4	1,033
Práce s textem, čtenářská gramotnost	1,50	1	0,751	2,75	3	0,981
Nevyhovující učebnice	3,38	3	1,213	2,83	3	1,152
Evoluce a vývoj druhů	2,15	2	0,949	3,15	3	0,893
Prvoci	2,60	3	0,591	3,48	3	0,905
Determinace krytosemenných rostlin	2,25	2	0,809	3,43	3	0,984
Základy genetiky	2,75	3	0,981	3,40	3	1,194
Pláštěnci a bezlebeční	3,13	3	0,911	3,55	3,5	1,085
Nižší rostliny	2,10	2	0,632	2,98	3	0,768
Ekologie	1,73	2	0,784	2,50	3	0,906

**Tab. 2.** Důležitost kritických míst kurikula přírodopisu na 2. stupni základní školy pohledem studentů učitelství (N = 31 respondentů). Vysvětlivky:  $\sigma$  – směrodatná odchylka;  $\sigma$  – průměr; M – medián; \* Důležitost byla hodnocena na škále: naprosto důležité 1–5 naprosto nedůležité. \*\* Důležitost kritického místa z pohledu žáka byla hodnocena studentem učitelství.

Název	Oblíbenost kritického místa*					
	Z pohledu učitele			Z pohledu žáka**		
	$\bar{x}$	M	$\sigma$	$\bar{x}$	M	$\sigma$
Geologie	<b>4,28</b>	5	0,905	<b>4,85</b>	5	0,427
Buněčná biologie	2,15	2	0,864	3,53	4	0,847
Fotosyntéza	2,45	2	0,932	<b>3,70</b>	4	0,966
Biologie člověka – nervová soustava	2,20	2	0,992	3,13	3	0,911
Biologie člověka – hormonální soustava	2,38	2	1,102	3,43	3	1,059
Systém a klasifikace organismů	2,73	3	1,037	3,58	3,5	1,010
Práce s textem, čtenářská gramotnost	1,88	2	0,791	2,80	3	0,853
Nevyhovující učebnice	<b>3,63</b>	4	1,125	3,43	3	1,107
Evoluce a vývoj druhů	2,73	3	1,062	2,73	3	0,905
Prvoci	2,73	3	0,847	3,23	3	0,800
Determinace krytosemenných rostlin	2,93	3	1,118	3,60	4	0,744
Základy genetiky	2,55	2	1,197	3,58	4	1,130
Pláštěnci a bezlebeční	<b>3,00</b>	3	0,847	<b>3,73</b>	4	0,847
Nižší rostliny	2,60	3	0,955	3,50	4	0,906
Ekologie	1,58	1	0,781	2,58	3	0,844

**Tab. 3.** Oblíbenost kritických míst kurikula přírodopisu na 2. stupni základní školy pohledem studentů učitelství (N = 31 respondentů). Vysvětlivky:  $\sigma$  – směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  – průměr; M – medián; \* Oblíbenost byla hodnocena na škále: naprosto oblíbené 1–5 naprosto neoblíbené. \*\* Oblíbenost kritického místa z pohledu žáka byla hodnocena studentem učitelství.

považovali respondenti za nejméně důležité téma geologii, následovanou systémem a klasifikací organismů a opět učivem o pláštěncích a bezlebečných. Detailní výsledky jsou shrnuty v tabulce 2.

Z hlediska hodnocení oblíbenosti vybraných kritických míst ve výuce přírodopisu jsou z pohledu učitele výsledky

zcela totožné jako u předchozí položky (geologie, nevyhovující učebnice a pláštěnci a bezlebeční). Z pohledu žáka považují studenti učitelství za nejméně oblíbené geologické učivo, učivo o pláštěncích a bezlebečných a učivo o fotosyntéze. Detailní výsledky jsou shrnuty v tabulce 3.

Název	Důležitost kritického místa*					
	Z pohledu učitele			Z pohledu žáka**		
	$\bar{x}$	M	$\sigma$	$\bar{x}$	M	$\sigma$
Geologie	<b>3,93</b>	4	0,73	<b>4,36</b>	5	1,15
Genetika	1,86	2	0,86	2,43	2,5	0,65
Buněčná a molekulární biologie	1,00	1	0,00	1,93	2	0,27
Systematika a klasifikace organismů	2,64	3	0,84	3,21	3	0,43
Ekologie	1,93	2	0,92	2,43	2,5	0,85
Odlišné rozmnožovací cykly nižších rostlin	<b>3,07</b>	3	0,62	<b>3,86</b>	4	0,77
Biologie člověka (Endokrinní soustava)	1,64	2	0,50	2,36	2	0,63
Biologie člověka (Nervová soustava)	1,57	2	0,51	2,21	2	0,70
Metabolismus	1,36	1	0,50	2,21	2	0,58
Evoluce a vývoj druhů	2,43	2,5	0,65	3,14	3	0,77
Nevyhovující učebnice	<b>3,86</b>	4	1,35	<b>3,64</b>	4	1,34

**Tab. 4.** Důležitost kritických míst kurikula biologie na střední škole pohledem studentů učitelství (N = 14). Vysvětlivky:  $\sigma$  – směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  – průměr; M – medián; \* Důležitost byla hodnocena na škále: naprosto důležité 1–5 naprosto nedůležité. \*\* Důležitost kritického místa z pohledu žáka byla hodnocena studentem učitelství.

Název	Oblíbenost kritického místa*					
	Z pohledu učitele			Z pohledu žáka**		
	$\sigma$	M	$\sigma$	$\sigma$	M	$\sigma$
Geologie	<b>4,29</b>	4,00	0,73	<b>4,79</b>	5,00	0,43
Genetika	1,50	1,50	0,52	2,36	2,50	0,74
Buněčná a molekulární biologie	1,57	2,00	0,51	2,64	3,00	0,50
Systematika a klasifikace organismů	<b>3,50</b>	4,00	1,16	<b>4,14</b>	4,00	0,66
Ekologie	1,36	1,00	0,50	2,64	2,00	0,84
Odlíšné rozmnožovací cykly nižších rostlin	3,14	3,00	0,66	3,71	3,00	0,91
Biologie člověka (Endokrinní soustava)	1,71	2,00	0,61	2,93	3,00	0,62
Biologie člověka (Nervová soustava)	2,00	2,00	0,39	2,93	3,00	0,73
Metabolismus	1,71	2,00	0,61	2,50	2,50	0,52
Evoluce a vývoj druhů	2,50	3,00	1,16	3,14	3,50	1,03
Nevyhovující učebnice	<b>4,14</b>	5,00	1,41	<b>3,79</b>	4,00	1,42

**Tab. 5.** Oblíbenost kritických míst kurikula biologie na střední škole pohledem studentů učitelství (N = 14). Vysvětlivky:  $\sigma$  – směrodatná odchylka;  $\sigma$  – průměr; M – medián; \* Oblíbenost byla hodnocena na škále: naprosto oblíbené 1–5 naprosto neoblíbené. \*\* Oblíbenost kritického místa z pohledu žáka byla hodnocena studentem učitelství.

Respondenti z řad studentů učitelství pro střední školy se vyjadřovali ke stejným otázkám, ale ve vztahu ke kritickým místům kurikula biologie. I v tomto případě označili za nejméně důležité z pohledu učitele učivo geologie, následované nevyhovujícími učebnicemi a odlišnými rozmnožovacími cykly nižších rostlin. Z pohledu žáků byly výsledky odpovědí studentů učitelství pro střední školy zcela totožné (tab. 4).

Za nejméně oblíbená kritická místa z pohledu učitele považují studenti učitelství pro střední školy geologii a systematiku a klasifikaci organismů, ale ve velké míře uváděli i nevyhovující učebnice. Z pohledu žáka byly výsledky jejich odpovědí opět identické s odpověďmi ve vztahu k pohledu učitele (tab. 5).

## 2. Které důvody považují studenti učitelství za příčinu kritičnosti vybraných míst kurikula přírodopisu a biologie?

V tabulce 6 je uveden přehled kritických míst, která jednotlivé skupiny zvolily. Většina skupin se věnovala kritickým místům kurikula ve výuce přírodopisu a pouze dvě skupiny vybraly kritické místo v učivu středoškolské biologie (pozn. tyto skupiny byly tvořeny výhradně respondenty z řad studentů učitelství pro střední školy, ostatní respondenti z řad studentů učitelství pro střední školy byli promícháni ve skupinách se studenty učitelství pro 2. stupeň základní školy).

Skupina	Kritické místo	Ročník	Použitá učebnice
1	Endokrinní soustava	8.	Prodos (Navrátil 2016)
2	Fotosyntéza	6.	Prodos (Dančák 2015)
3	Fotosyntéza	6.	Taktik (Žídková & Knůrová 2017)
4	Rozmnožovací cykly nižších rostlin	7.	Taktik (Peterková <i>et al.</i> 2017)
5	Endokrinní soustava	8.	Fraus (Pelikánová <i>et al.</i> 2021)
6	Řasy	6.	Prodos (Dančák & Sedlářová 2016)
7	Endokrinní soustava	8.	Prodos (Navrátil 2016)
8	Nevyhovující učebnice	9.	Fortuna (Kvasničková 2004)
9	Endokrinní soustava	8.	Fraus (Pelikánová <i>et al.</i> 2021)
10	Prvoci	7.	Prodos (Kočárek 2016)
11	Genetika	8.	Fraus (Pelikánová <i>et al.</i> 2021)
12	Fotosyntéza	7.	Taktik (Peterková <i>et al.</i> 2017)
13	Genetika	3.*	Scientia (Kočárek 2005)
14	Metabolismus	3.*	Fortuna (Hruška & Novotný 2021)

**Tab. 6.** Zvolená kritická místa při práci v ohniskových skupinách (symbol \* označuje ročník čtyřletého gymnázia).

Nejčastěji uváděným důvodem kritičnosti vybraných míst bylo z pohledu respondentů zatížení velkým počtem odborných pojmů, které se vážou k danému učivu, a také abstraktnost daných procesů či jevů (ta byla zmíněna u všech kritických míst, které si jednotlivé skupiny zvolily). Tabulka níže (tab. 7) prezentuje důvody, které z pohledu respondentů způsobují kritičnost daného místa kurikula. Vzhledem k tomu, že si některá kritická místa vybralo více skupin, jsou jejich odpovědi sloučeny a označeny symbolem, že daná odpověď byla identifikována vícekrát.

U každého ze zvolených kritických míst se respondenti snažili navrhnout možná řešení, s jejichž pomocí by mohla

být kritičnost daného místa snížena. Po prostudování jednotlivých návrhů byly stanoveny následující kategorie: využití názorných videí či obrázků; využití aktivizačních metod a her; snížení objemu odborných termínů; snížení objemu učiva; lepší využívání mezipředmětových vztahů; častější zařazení praktických činností; kladení důrazu na praktické informace; přesunutí v kurikulu na jiné místo. Na rozdíl od příčin kritičnosti daných míst se žádný z návrhů na možné řešení neobjevil u všech zvolených kritických míst. Nejčastěji respondenti uváděli kladení důrazu na praktické informace. Konkrétní odpovědi shrnuje tabulka 8.

Kritické místo	Hodně pojmů	Abstrakce a špatná názornost	Propojeno s dalším učivem/předměty	Nevhodné zařazení v kurikulu	Malá časová dotace	Časté miskoncepce	Složitost procesů	Nutnost mikroskopování	Neoblíbené téma
Endokrinní soustava	XXX	XXX	XX	X	X				
Fotosyntéza	XX	XX	X	X		X			
Rozmnožovací cykly nižších rostlin	X	X					X		X
Řasy		X		X				X	
Prvoci		X						X	X
Genetika*	X	X					X		
Metabolismus*	X	X	X						

**Tab. 7.** Příčiny kritičnosti vybraných kritických míst kurikula přírodopisu a biologie (N = 13 skupin, celkem 42 respondentů). Vysvětlivky: X – jedna skupina, XX – dvě skupiny, XXX – více než dvě skupiny; symbol \* označuje kritické místo vztahující se k učivu biologie na střední škole.

Kritické místo	Využití názorných videí či obrázků	Využití aktivizačních metod a her	Snížení objemu odborných termínů	Snížení objemu učiva	Lepší využití mezipředmětových vztahů	Častější zařazení praktických činností	Kladení důrazu na praktické informace	Přesunutí v kurikulu na jiné místo
Endokrinní soustava	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	X	XXX	X
Fotosyntéza			XX	XX	XX	XX		X
Rozmnožovací cykly nižších rostlin			X	X				
Řasy	X	X				X	X	
Prvoci						X	X	
Genetika*	XX		X	X	XX		XX	
Metabolismus*					X		X	

**Tab. 8.** Návrhy možných řešení ve vztahu k vybraným kritickým místům (N = 13 skupin, celkem 42 respondentů). Vysvětlivky: X – jedna skupina, XX – dvě skupiny, XXX – více než dvě skupiny; symbol \* označuje kritické místo vztahující se k učivu biologie na střední škole.

Nejvíce studentů se zaměřilo na učivo o endokrinní soustavě, v němž preferovali redukci obsahu, zejména odborných pojmů, a omezení popisu chemických dějů na minimum. Navrhovali zvýšit názornost pomocí videa (např. ze série *Byl jednou jeden život*) a uvádět spíše zajímavosti či příběhy skutečných lidí. Jedna skupina také navrhovala posun celé biologie člověka do vyššího ročníku, žáci by měli již lepší znalosti z chemie a to by usnadnilo využívání mezipředmětových vztahů.

U učiva o fotosyntéze navrhovali respondenti také využívat mezipředmětové vztahy (s chemií a se zeměpisem). Zajímavým návrhem bylo učít téma jako integrovaný celek, v němž by bylo vysvětleno více přírodních jevů v rámci jednoho komplexního tematického celku (se zaměřením se na rozdíly a podobnosti). Alternativou k integrovanému přístupu byl návrh posunout učivo o fotosyntéze do vyššího ročníku, aby žáci měli již základní znalosti z chemie. Studenti by také rádi zvýšili podíl praktické výuky (např. pozorování chloroplastů).

U rozmnožovacích cyklů nižších rostlin respondenti navrhovali zamezit memorování jednotlivých cyklů na zpaměť. Respondenti by preferovali zvolit si jeden vybraný cyklus jako modelový a u ostatních rodozměn zmínit pouze rozdíly. Snažili by se eliminovat cizí pojmy, případně používat české ekvivalenty.

U učiva o řasách a učiva o prvociích bylo shodně navrženo zvýšit podíl praktické výuky, zejména za využití mikroskopování, při kterém by žáci mohli sledovat tvar, pohyb a rozmnožování vybraných zástupců. Současně by si lépe osvojili práci s mikroskopem a poznatky by si pak mohli samostatně ověřovat jednoduchým pozorováním. Těžiště by mělo být v informacích, které souvisí s běžným životem žáků (např. řasy v akváriích, v mořích, jedlé řasy, nemoci spojené s prvoky apod.).

Ze středoškolského kurikula se respondenti zaměřili na genetiku, při jejíž výuce by přivítali atraktivnější představení DNA (formou videí – například využití NEZkreslené vědy nebo série *Byl jednou jeden život*, ale také využívání názornějších obrázků a gifů). Z jejich pohledu by bylo vhodné zařadit více praktických poznatků, které se vztahují k běžnému životu (např. podobnost s rodinnými příslušníky, genové podmíněné charakteristiky apod.).

Druhým kritickým místem zvoleným ve vztahu k výuce biologie na střední škole byl metabolismus. I v tomto případě by respondenti posílili orientaci na praktické informace, například poruchy příjmu potravy (místo strohého popisu nemocí se zaměřit na osobní příběhy, pořádání besed apod.). Bylo by vhodné využít mezipředmětového propojení s chemií a také abstraktní informace vztahovat ke konkrétním příkladům (např. energetická spotřeba, energetické hodnoty vybraných potravin a jídel, spalování, sport a výživa...).

Lze namítat, že studenti učitelství nemají ještě dostatečnou orientaci v obsahu přírodopisu, respektive biologie a poznatky čerpali z vlastní zkušenosti ze školní docházky či z předložených učebnic. Avšak komplexnost jejich odpovědí ukazuje, že mají již kvalitní vhled do problematiky, zejména díky absolvování pedagogických praxí a možnosti práce s kurikulem při výuce didaktických a pedagogických předmětů během jejich pregraduální přípravy.

## Diskuze

Je nutné si uvědomit, že prezentovaná studie se opírá o subjektivní názory vybrané skupiny respondentů, takže výsledky nelze generalizovat. Pohled studentů učitelství je však zajímavý pro doplnění náhledů na kritická místa kurikula, protože jako možní budoucí pedagogové se s těmito nástrahami budou muset vyrovnávat, a je proto nezbytně nutné, aby měli možnost se s kritickými místy seznámit již ve své pregraduální přípravě, včetně diskuze o možných řešeních a přístupech.

## Kritická místa kurikula přírodopisu a biologie – hodnocení a možné příčiny jejich vzniku

V hodnocení důležitosti i oblíbenosti vybraných kritických míst ve výuce přírodopisu na 2. stupni základní školy lze říci, že byli studenti učitelství mírně kritičtější než učitelé z praxe (srov. Rokos *et al.* 2021). Stejný trend byl zjištěn i u výsledků vztahujících se k důležitosti a oblíbenosti vybraných kritických míst ve výuce biologie na střední škole, které byly opět kritičtější než odpovědi učitelů z praxe (srov. Rokos *et al.* 2021).

Pokud se podíváme na příčiny vzniku kritických míst z pohledu studentů učitelství, není překvapivé, že se shodují s názory učitelů z praxe. Vágnerová *et al.* (2018) uvádí obecné příčiny vzniku kritických míst: velký rozsah učiva a nových pojmů, nízkou časovou dotaci, velký počet žáků ve třídách a někdy nedostačující technické vybavení škol. Dodává i konkrétní příčiny, zmiňuje nedostatečnou názornost a někdy nerespektování věku žáků a jejich aktuálních kognitivních schopností (Vágnerová *et al.* 2018). V tomto případě se tyto konkrétní příčiny opět shodují s důvody, které zmiňovali studenti učitelství. Rokos *et al.* (2021) se zaměřili pouze na geologii jako nejčastěji zmiňované kritické místo v jejich studii mezi učiteli z praxe. Důvody kritičnosti byly opět velký objem učiva, neatraktivita a nezajímavost probíraných faktů (tj. nedostatečné zdůraznění praktického významu osvojovaných poznatků), nemožnost ověřit některé poznatky pokusem a obtížná motivace žáků (Rokos *et al.* 2021).

Vágnerová *et al.* (2019) identifikovala kritická místa pohledem učitele přírodopisu v 6. ročníku a detailněji se zaměřila na konkrétní témata, z nichž byla některá identifikována i zvolena respondenty v této studii, konkrétně



fotosyntéza, řasy a prvoci. Dále se ve studii Vágnerové *et al.* (2018) objevila následující témata: vznik života na Zemi; bakterie; houby a lišejníky; systematika bezobratlých živočichů.

Ve vztahu k místům, která byla identifikována v obou studiích, respondenti z řad studentů učitelství upozorňovali na velkou abstraktnost těchto témat, což potvrzuje z výpovědí učitelů z praxe i Vágnerová *et al.* (2019). Zároveň je nutné dodat, že žáci se nacházejí teprve na začátku období, kdy se jim utváří jejich abstraktní myšlení (Piaget & Inhelder 2010). Vágnerová *et al.* (2019) označila za problematické učivo obecně se věnující mikroorganismům, jelikož si je žáci nemohou „osahat“ a údaje o jejich velikosti jsou pro ně těžko představitelné. Problémem je také provázanost se znalostí chemie, například fotosyntéza je těžko pochopitelná bez adekvátní znalosti chemie (Vágnerová *et al.* 2019).

Žáci se také s mikroorganismy důkladně neseznámí na 1. stupni a s pojmem „fotosyntéza“ se setkávají většinou ve 4. ročníku, avšak bez znalosti potřebných souvislostí. K oběma těmito tématům je vázán poměrně obsáhlý pojmový aparát. Studenti učitelství akcentovali využívání různých animací či videí, což je v souladu s názory učitelů z praxe (Vágnerová *et al.* 2019). Ve vztahu k učivu o řasách a prvocích studenti učitelství navrhovali využívat ve větší míře mikroskopování, ale také prezentovat praktické informace o daných zástupcích. Maximální zařazení mikroskopování podporovali i učitelé z praxe ve studii Vágnerové *et al.* (2018), kteří navrhovali i práci s modely, aby si žáci uvědomovali strukturu, ale zároveň i velikostní poměry.

### ■ Návrhy na snížení kritičnosti vybraných míst kurikula

Z hlediska návrhů na snížení kritičnosti uvedených kritických míst je zjevná snaha studentů o zjednodušení obsahu kurikula přírodopisu, resp. biologie. Zejména snahy o snížení objemu odborného pojmového aparátu a větší důraz na prezentování praktických informací. Rokos *et al.* (2021) se dotazovali učitelů z praxe na možnosti snížení kritičnosti výuky geologie jako kritického místa kurikula přírodopisu na druhém stupni základní školy, resp. biologie na střední škole. Respondenti navrhovali redukci učiva, větší míru zařazení aktivizujících metod a zdůraznění využitelnosti osvojených znalostí a dovedností v praxi.

Zajímavým zjištěním je skutečnost, že poměrně často uvažují studenti učitelství o intenzivnějším využívání mezipředmětových vztahů, a dokonce i o integrované výuce vybraných témat. Integrace témat může vést i ke snížení nadměrného pojmového zatížení, které zřejmě přispívá k lepším výsledkům vzdělávání (Beníčková *et al.* 2021). Kohout *et al.* (2019) ve své studii upozorňuje, že ve vztahu k výuce kritických míst v kurikulu fyziky se otevírá cesta případných změn kurikulárních dokumentů, které by

vedly k lepšímu provázání učiva matematiky a fyziky. Podobné provázání by bylo žádoucí i u přírodopisu a chemie na druhém stupni základní školy.

Dalším možným způsobem snížení kritičnosti daných míst kurikula je užití různých výukových metod, například aktivizačních metod, didaktických her a komplexních či inovativních výukových metod (srov. Maňák & Švec 2003, Skalková 2007, Zormanová 2012). Vágnerová *et al.* (2018) odkazuje na Pasche (1998), který uvádí, že užívání převážně deduktivních metod může být důvodem vzniku kritických míst. Přírodovědné předměty mají sice jasnou strukturu, pojmový aparát a definice, ale zároveň je akcentováno, aby žáci pracovali samostatně, samostatně vyvozovali závěry, či si zkoušeli aktivity skutečných vědců.

### ■ Implikace a možnosti dalšího výzkumu v této oblasti

Nezapomínejme, že se nejedná pouze o kritická místa kurikula, ale i o tzv. dynamická místa kurikula (viz Kuberská *et al.* 2020). Zejména v oblasti výuky přírodopisu a biologie mohou být taková místa velkou výzvou pro učitele, protože dostupné učebnice nestačí reagovat na nové vědecké poznatky, a učitel se dostává do rozporu s tím, co je žákům prezentováno v učebnici. Není divu, že se dynamická místa mohou poté stávat i místy kritickými. Právě na tuto oblast by bylo vhodné zaměřit další pedagogický výzkum, včetně přípravy vhodných didaktických materiálů, které by usnadnily začínajícím, ale i zkušeným učitelům výuku daných témat. Studenti učitelství jsou během své pregraduální přípravy v odborných předmětech seznámeni s nejmodernějšími poznatky, avšak často s chybějící didaktickou transformací, která by jim dala návod, jak aplikovat tyto nové poznatky do prostředí výuky na 2. stupni základní školy, popřípadě na střední škole. Další výzvou je tedy úprava studijních programů a provázání výzkumných zjištění s náplní didakticky zaměřených předmětů v pregraduální přípravě studentů učitelství.

### ■ Závěr

Odpovědi dotazovaných studentů učitelství ukazují, že se studenti v navazujícím magisterském studiu již poměrně dobře orientují v otázkách kurikula přírodopisu, resp. biologie, a jejich odpovědi se ze značné části shodovaly s odpověďmi učitelů z praxe. Předložená kritická místa učiva přírodopisu a biologie považovali za relevantní a nejkritičtější vnímali stejná témata jako učitelé z praxe. Lze to označit za pozitivní dopad vyšší míry pedagogických praxí a práce s kurikulárními dokumenty, učebnicemi a vybranými tématy v seminářích z oborové didaktiky. Ačkoliv se jedná o pohled pouze určité skupiny respondentů, jsou dané informace zásadní pro další plánování pregraduální přípravy studentů učitelství přírodopisu a biologie. Doplňují

také jistou výzkumnou mezeru, jelikož dosavadní výzkumy byly většinou zaměřeny pouze na učitele z praxe. Ve výuce na fakultách připravujících studenty učitelství by měl být kladen důraz i na častější prezentaci možností využívání mezi-předmětových vztahů a seznámení se se zásadami a výuky v mezipředmětových souvislostech či integrované výuky.

## Poděkování

Príspevek vznikl v rámci projektu Grantové agentury Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (GAJU 041/2022/S).

## Literatura

- BENÍČKOVÁ, Z., VOJÍŘ, K. & HELD, L. 2021. A comparative analysis of text difficulty in Slovan and Canadian science textbooks. *Chemistry – Didactics – Ecology – Meteorology* 26(1): 89–97. DOI: 10.2478/cdem-2021-0007
- BREEN, R. L. 2006. A Practical Guide to Focus-Group Research. *Journal of Geography in Higher Education* 30(3): 463–475. DOI: 10.1080/3098260600927575
- DANČÁK, M. 2015. *Přírodopis 6 – Rostliny*. Prodos. 112 pp.
- DANČÁK, M. & SEDLÁŘOVÁ, M. 2016. *Přírodopis 6 – Vývoj života na Zemi, Obecná biologie, Biologie hub*. Prodos. 88 pp.
- DEMUTH, R., RALLE, B. & PERCHMANN, I. 2005. Basiskonzepte – eine Herausforderung an den Chemieunterricht. *Chemkon* 12(2): 51–94.
- HRUŠKA, M. & NOVOTNÝ, I. 2021. *Biologie člověka pro gymnázia*. Fortuna. 248 pp.
- KOČÁREK, E. 2005. *Genetika*. Scientia. 211 pp.
- KOČÁREK, P. 2016. *Přírodopis 7 – Živočichové*. Prodos. 160 pp.
- KOHOUT, J., MOLLEROVÁ, M., MASOPUST, P., FEŘT, L. & SLAVÍK, J. 2019. Kritická místa kurikula na základní škole pohledem mezinárodního šetření TIMSS a českých učitelů – poznatky z fyziky. *Pedagogická orientace* 29(1): 5–42. DOI: 10.5817/PedOr2019-1-5
- KUBERSKÁ, M., MASOPUST, P., KOLÁŘOVÁ, L., DESENSKÝ, P., SLAVÍK, J. & MENTLÍK, P. 2020. Dynamická místa kurikula jako most mezi formálním a neformálním vzděláváním. *Pedagogika* 70(3): 293–313. DOI: 10.14712/23362189.2020.1672
- KVASNIČKOVÁ, D. 2004. *Základy ekologie pro základní a střední školy*. Fortuna. 103 pp.
- LICHTNER, H. – D. 2010. Lernen mit Basiskonzepten. 36–40. In Spörhase, U. & Ruppert, W. (eds) *Biologie-Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen Scriptor, Berlin.
- MAŇÁK, J. & ŠVEC, V. 2003. *Výukové metody*. Paido. 220 pp.
- MENTLÍK, P., SLAVÍK, J. & COUFALOVÁ, J. 2018. Kritická místa kurikula, organizační a klíčové koncepty – konceptuální vymezení a příklady z výuky geovéd. *Arnica* 8(1): 9–18.
- MŠMT 2021. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. 165 pp.
- NAVRÁTIL, M. 2016. *Přírodopis 8 – Člověk*. Prodos. 128 pp.
- NOHAVOVÁ, A., & STUHLÍKOVÁ, I. (eds) 2021. *Kritická místa kurikula ve vybraných vzdělávacích oborech*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 300 pp.
- NOHAVOVÁ, A. & STUHLÍKOVÁ, I. 2021. Teoretický úvod ke kritickým místům kurikula ve vybraných vzdělávacích oborech. 3–16. In NOHAVOVÁ, A. & STUHLÍKOVÁ, I. (eds) *Kritická místa kurikula ve vybraných vzdělávacích oborech*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- PASCH, M. 1998. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Portál. 416 pp.
- PAVELEK, O. 2021. *Bezobratlí živočichové: problematická místa v kurikulu přírodopisu MS*, diplomová práce depon. in Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 100 pp.
- PELIKÁNOVÁ, I., MARKVARTOVÁ, D., SKÝBOVÁ, J., HEJDA, T., VANČATA, V. & HÁJEK, M. 2021. *Přírodopis 8 – nová generace*. Fraus. 128 pp.
- PETERKOVÁ, D., ŽÍDKOVÁ, H. & KNÜROVÁ, K. 2017. *Hravý přírodopis 7. Taktik*. 124 pp.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. 2010. *Psychologie dítěte*. Portál. 144 pp.
- POKORNÁ, V. 2021. *Kritická místa kurikula ve výuce geologie na základní škole z pohledu učitelů z praxe*. MS, diplomová práce, depon. in: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 57 pp.
- POSPÍCHAL, B. 2021. *Kritická místa kurikula ve výuce biologie člověka na základní škole z pohledu učitelů z praxe*. MS, diplomová práce, depon. in: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 66 pp.
- ROKOS, L., POKORNÁ, V. & PETR, J. 2021. Kritická místa v obsahových okruzích zaměřených na učení o přírodě. 17–34. In NOHAVOVÁ, A. & STUHLÍKOVÁ, I. (eds) *Kritická místa kurikula ve vybraných vzdělávacích oborech*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- SKALKOVÁ, J. 2007. *Obecná didaktika*. Grada. 322 pp.
- VÁGNEROVÁ, P., BENEDIKTOVÁ, L. & KOUT, J. 2018. Kritická místa ve výuce přírodopisu na základní škole. *Arnica* 8(1): 56–62.
- VÁGNEROVÁ, P., BENEDIKTOVÁ, L. & KOUT, J. 2019. Kritická místa ve výuce přírodopisu – jejich identifikace a příčiny. *Arnica* 9(1): 39–50.
- VÁGNEROVÁ, P., MERGL, M., BENEDIKTOVÁ, L. & KOUT, J. 2020. *Kritická místa kurikula přírodopisu na 2. stupni základní školy I*. Západočeská univerzita v Plzni. 80 pp.
- VOJÍŘ, K. & RUSEK, M. 2021. Preferred chemistry curriculum perspective: Teachers' perception of lower-secondary school textbooks. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 316–331. DOI: 10.33225/jbse/21.20.316
- VOJÍŘ, K. & RUSEK, M. 2022. Of teachers and textbooks: lower secondary teachers' perceived importance and use of chemistry textbook components. *Chemistry Education Research and Practice* 23(4): 786–798. DOI: 10.1039/D2RP00083K
- VÚP 2007. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Výzkumný ústav pedagogický v Praze.
- ZORMANOVÁ, L. 2012. *Výukové metody v pedagogice*. Grada. 160 pp.

**E** English summary**Critical issues of the curriculum in the biology teaching from the perspective of pre-service teachers**

The study presents the view of preservice teachers, student at Faculty of Education, on the critical issues of the curriculum in biology lessons at lower-secondary level and at upper-secondary level. A total of 45 students used a questionnaire survey and work in focus groups to provide their ideas on the importance and popularity of selected critical issues. At the same time, the respondents wrote down the reasons for the criticality of these places and

suggested possible procedures that could reduce their criticality. In general, it can be said that the reasons for criticality in all selected topics was the abstractness of the processes or phenomena contained, and a large volume of professional terms was often mentioned as well. In relation to possible solutions, the responses of the respondents often included an emphasis on practical information and better use of the cross-curricular connections between biology and other science subjects. The results found in this study could be important in enhancing the implementation of the given topics in didactic lessons at faculty and the training of preservice teachers in schools.

**Keywords:** Critical issues of curriculum, biology teaching, pre-service teachers.