



# O příkladu zavádění integrované výuky

HELENA KOLDOVÁ, LUKÁŠ ROKOS,  
TEREZA HAŠKOVÁ

**Abstrakt:** *Integrovaná výuka je jedním z trendů současného vzdělávání a je mj. zakotvena v dokumentech vzdělávací a kurikulární politiky. Umožňuje uplatnění různých (mezipředmětových, logických, strukturních, analogických) vazeb v obsahu vzdělávacích oblastí, zejména pak propojení teoretických poznatků s praktickými činnostmi žáků.*

*Vzhledem k tomu, že učitelé v České republice jsou připravováni ve dvouoborových aprobačních, domníváme se, že by pro ně mohla být komplexní integrovaná výuka novinkou či výzvou. Tento příspěvek prezentuje případovou studii, v níž byl sledován postup, jakým způsobem je integrovaná výuka zaváděna do praxe na vybrané základní škole. Zajímali jsme se o faktory, které podporují či brzdí její efektivní zavádění, a sledovali jsme také pohledy konkrétních osob, které se na její implementaci podílely.*

*Výsledky výzkumu rozvoje školy ukazují, že pro úspěch implementace integrované výuky do praxe je potřebná aktivní a motivovaná spolupráce aktérů na různých úrovních v organizaci školy, včetně vytvoření příslušných podmínek na těchto úrovních. Ke stejným závěrům jsme dospěli v naší studii, v níž nám čtyři respondenti z vybrané školy, která se snaží o implementaci integrované výuky do praxe, poskytli informace o své osobní zkušenosti s tímto přístupem, o příležitostech a rizicích souvisejících s procesem implementace, o vhodných podmínkách a svých vizech.*

*Domníváme se, že prezentované informace mohou být příkladem zajímavé zkušenosti z praxe, ale i inspirací pro učitele, studenty učitelství, vzdělavatele učitelů či vedení škol k efektivnímu plánování a implementaci integrovaného kurikula do výuky přírodovědných předmětů a matematiky.*

**Klíčová slova:** *integrovaná výuka, tandemová výuka, případová studie, STEM*

## ÚVOD

V současné době čelíme soustavným proměnám společnosti, které postupně zasahují všechny oblasti lidské činnosti. Abychom byli schopni se těmto změnám přizpůsobit a adekvátně na ně reagovat,

musíme začít přemýšlet o inovaci vzdělávání i vzdělávacího systému. Vyrovnat se s novými výzvami v oblasti vzdělávání si klade za cíl Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+ (MŠMT, 2020). Hlavními cíli této strategie jsou změna vzdělávacího obsahu



a snížení sociální nerovnosti ve vzdělávání. Nová strategie se zaměřuje mimo jiné na podporu pedagogů, na zvýšení jejich odborných kapacit a vzájemné spolupráce, včetně sdílení příkladů dobré praxe (ibid.).

Měnit by se měl nejen vzdělávací obsah na základních a středních, ale také na vysokých školách. Cílem těchto inovací je příprava učitelů (ať stávajících, nebo budoucích), kteří budou schopni reagovat na podmínky v rychle se měnící společnosti a kteří budou umět zařazovat moderní formy a metody do své výuky. Pro to je potřebné, aby se budoucí učitelé s moderními formami a metodami výuky setkali již během svého studia a měli příležitost si je vyzkoušet při pedagogických praxích (ibid.). Mezi moderní metody práce učitele můžeme zařadit integrovanou výuku, které se budeme v našem příspěvku dále věnovat.

## INTEGROVANÁ VÝUKA

V edukačním procesu záleží na tom, jak je vzdělávací obsah uchopen, na tom, zda a jak efektivně je vybírána / transformována / didakticky propojována obsahová stránka výuky vědního oboru (disciplíny) napříč nebo mezi oborově apod. V některých publikacích najdeme jazykový konstrukt *integrated learning* – integrovaná výuka v konotativním významu edukace formou smíšených učebních scénářů, které integrují přístupy jak z pohledu akademického, tak z pohledu edukační praxe. Obecně není pojem integrované výuky jedno-

značně vymezen, mluvíme o integraci různých pedagogických strategií, včetně individuální, skupinové a třídní práce, o integraci přímé výuky, prezentačních vzdělávacích aktivit a distanční práce, o integraci teoretických a praktických znalostí či o integraci vzdělávacích obsahů (Koldová & Jordánová, 2020, s. 10).

Princip integrace vzdělávacích obsahů je spojován s reformním pedagogickým hnutím, které bylo založeno na zprostředkování výuky na zkušenostech z každodenního života (Rakoušová, 2008), kdy je možné využít vazby v obsahu učiva jednotlivých vzdělávacích oblastí a propojit tak teoretické znalosti s praktickými činnostmi žáků (Koldová & Jordánová, 2020).

Příkladem integrace vzdělávacích obsahů je výuka metodou CLIL (Content and Language Integrated Learning) nebo přístup oborové integrace označovaný zkratkou STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Již z anglického názvu metody CLIL je zřejmé, že se jedná o integrovanou výuku – přístup, v jehož rámci je vyučován obsah neязыkového předmětu a současně jsou rozvíjeny kompetence v cizím jazyce. U přístupu STEM se jedná o integraci vzdělávacích obsahů přírodních věd, techniky a technologie a matematiky (Koldová & Jordánová, 2020). Přírodní vědy zkoumají živou i neživou přírodu, ale také v ní probíhající procesy. Technologie se zabývá výtvořou lidské činnosti především z pohledu jejich využití v praxi (např. různé přístroje, stroje, stavby, software, jejich vlastnosti



a funkce), ale také na dovednosti potřebné k jejich obsluze, na organizaci práce s nimi a bezpečnost při jejich využívání. Technika se také zaměřuje na výtvořiny lidské činnosti, ovšem z hlediska tvorby (např. výroba nových technologií, aby bylo dosaženo požadovaných vlastností a funkcí). Při navrhování postupů výroby jsou využívány znalosti z přírodovědné oblasti (jaké přírodní procesy se vztahují k novým funkcím a vlastnostem technologie) a z oblasti techniky (jaké technologie jsou momentálně k dispozici). Matematika se zabývá počty, tvary, ale také vztahy a závislostmi (Samková, 2020).

V odborné literatuře se setkáme s názorem, že integrace STEM v kontextu reálného světa může pomoci vy-

jasnit propojení mezi poznatky, které si žáci osvojují ve škole, a jejich případnou následnou profesní kariérou v některém z oborů STEM (Dare, Ellis & Roehrig, 2018; Ryu, Mentzer & Knobloch, 2018; Radloff, 2015; Roehrig et al., 2012).

Termín „integrace“ nemusí být pro učitele na českých školách zcela zřejmý. Známejší je pojem „mezipředmětové vztahy“, které lze definovat jako druh jakéhosi vzájemného sblížení dvou či více obsahů (případně jejich vlastností). Naproti tomu integrace je záměrné vytváření vzájemných vztahů mezi jednotlivými poznatky a vědomé vytváření mezipředmětových vztahů v rámci jednoho integrovaného kurikula, tématu (Rakoušová, 2008). Mezipředmětové vztahy lze chápat jako „souvislosti mezi

**Tab. 1** Stručná charakteristika přístupů k integraci (podle Koldová et al., 2020)

Přístup	Charakteristika
<b>Monodisciplinarita</b>	Žák si osvojí znalosti pouze z jednoho oboru (Ivanitskaya et al., 2002).
<b>Multidisciplinarita</b>	Žák získá znalosti z více neintegrováných, paralelních disciplín (Van den Besselaar & Heimeriks, 2001), ale není schopen sám získané vědomosti integrovat (Ivanitskaya et al., 2002).
<b>Interdisciplinární přístup</b>	Žák získává strukturu integrováných znalostí, které překračují hranice integrováných disciplín (Repko & Szostak, 2017; Choi & Pak, 2006).
<b>Transdisciplinarita</b>	Představuje „jednotu znalostí“ napříč disciplínami, je to specifický nástroj lidské komunikace, při němž dochází k přetváření informací z těchto disciplín do individuálních znalostí, kompetencí jako základních prvků a k překročení hranic integrujících disciplín (Mittelstrass, 2001).
<b>„Crossdisciplinarita“ (mezioborovost)</b>	Představuje přístup založený na využívání vzájemné souvislosti mezi jednotlivými vzdělávacími obsahy, na chápání příčin a vztahu mezi nimi (Seel, 2012).



jednotlivými předměty, ale také jako chápání příčin a vztahů přesahující rámec daného předmětu a zároveň jako prostředek integrace“ (Průcha, Walterová & Mareš, 2003, s. 119). Mezipředmětové vztahy jsou termínem pro oblast didaktických vazeb týkajících se nejen obsahu vyučování – existují i vazby obsahové, metodické nebo časové (Janás, 1985). V současné škole lze tedy realizovat integrovanou výuku prostřednictvím integrovaných témat, která jsou zařazena do klasických předmětů – vzdělávacích oblastí definovaných rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Tato témata mohou být obsahovým jádrem pro nově vytvářené integrované vzdělávací předměty, v nichž by se více využívalo propojení obsahů jednotlivých vědních oblastí (Podroužek, 2002).

Podle odborných publikací lze rozlišit několik přístupů k integraci, jak znázorňuje stručná tabulka 1. Pro konkrétní příklady integrace vzdělávacích obsahů lze nahlédnout například do publikace Koldové et al. (2020).

### Výhody a nevýhody

Integrovaná výuka může být jedním z nástrojů k rozvíjení klíčových kompetencí žáka. Často se úlohy zadávané při integrované výuce týkají situací z reálného života a motivují žáky k řešení úloh a problémů (Dare et al., 2018; Barth, Bahr & Shumway, 2017). Zároveň učí žáka vyhledávat a zjišťovat potřebné informace k řešení problému,

pracovat s literaturou a přemýšlet v souvislostech (Berland & Steingut, 2016). Nedílnou součástí integrované výuky je i rozvoj schopnosti spolupráce mezi žáky, popř. skupinami žáků. Integrované úlohy přispívají ke kultivaci žákovských postojů, utvářejí u žáků vhodné zájmy, napomáhají rozvíjet také morální a volní vlastnosti, například systematickost, cílevědomost, svědomitost nebo soustředění na práci. Umožňují žákům učit se a nahlížet na svoje učení a zdokonalovat je tím, že mají možnost volit vhodné metody práce, osvojovat si myšlenkové operace ad.

Je ovšem samozřejmé, že jakákoli metoda výuky, hodnocení nebo uspořádání obsahu s sebou nese určitá rizika. Mezi rizika zařazení integrované výuky patří především malé množství již zpracovaných aktivit, učebních textů v českém jazyce, které by byly učitelům k dispozici. Jejich příprava je náročná a vyžaduje vyhledávání více zdrojů z určité oblasti zájmu. Proto, aby integrované úlohy obsahovaly všechny potřebné požadavky, je vhodné připravovat je společně s dalšími učiteli (Rakoušová, 2008).

Připravujeme žáky a studenty pro život v 21. století. Ukazuje se, že by měli být připravováni tak, aby byli schopni využívat průřezové koncepce a klíčové disciplinární myšlenky ve vědeckých a technických postupech (NAE & NRC, 2014; NGSS Lead States, 2013; NRC, 2012, 2011). *The Next Generation Science Standards* (NGSS Lead States, 2013) definuje očekávané výstupy žáků na základě kurikula v USA (NRC,



2012), které zahrnuje integraci osmi vědeckých a technických postupů. Tímto způsobem je iniciována snaha učit žáky a studenty kritickému myšlení, společnému řešení složitých problémů reálného světa a aplikování znalostí pomocí uvažování založeného na důkazech (Mohr-Schroeder, Johnston & Glancy, 2020, s. 184).

### **STEM jako přístup k integraci vzdělávacích obsahů**

Zahraniční pedagogický výzkum přístupu STEM je poměrně obsáhlý a zaměřuje se na mnoho perspektiv (Li, Froyd & Wang, 2019). Uvedme příklad metastudie sledující vliv výuky STEM na úroveň znalostí žáků (Wahono, Lin & Chang, 2020), studie o povědomí o konceptu STEM výuky ze strany studentů učitelství a učitelů z praxe (Kurup et al., 2019; Ryu, 2019; Wang et al., 2011). Učitelé z praxe STEM přístup vnímají kladně, ale současně poukazují na jeho limity (Margot & Kettler, 2019). Často zmiňovanou překážkou je nedostatečná znalost obsahu či slabá self-efficacy<sup>1</sup> v dalších oborech STEM (Gresham & Burleigh, 2019; Nadelson & Seifert, 2013).

Nicméně chybí větší komplexnost daných výzkumů a prezentované poznatky jsou útržkovité (English, 2016). Spíše se setkáme s výzkumy, v nichž se STEM věnuje integraci z pohledu konkrétního předmětu, místo aby předměty propojo-

val. Podstatně více jsou zastoupeny výzkumy v oblasti „science“, matematika a technika jsou zastoupeny méně (Samková, 2020). Ze systematictější pojatých studií lze uvést metastudii výsledků pedagogického výzkumu (více v NAE & NRC, 2014), z níž vznikla tři základní doporučení pro STEM vzdělávání: 1. učitel musí řídit proces integrace, jelikož výsledky výzkumů ukazují, že žáci nejsou schopni samostatné integrace; 2. znalostní základ je velmi důležitý pro případnou integraci, tudíž je nutné podporovat a rozvíjet znalosti žáků v jednotlivých oborech; 3. efektivní se zdá být přiměřeně rozsáhlá integrace, ke které dochází ve správný moment, místo rozsáhlé předem plánované integrace.

Jedním z pedagogických aspektů integrace vzdělávacích obsahů je transformace poznatku vědních oborů do obsahu kurikula (učiva), tedy výběr a stanovení základního učiva (jádrového kurikula). V tomto kontextu je příprava učitele velice důležitým aspektem, dokonce stěžejním. Integrovaný způsob výuky totiž neumožňuje pouhé spoléhání se na učebnice (neexistují), naopak evokuje potřebu učební texty vytvářet a používat složitější technické prostředky, využít nové metody práce apod. Realizaci zamýšleného kurikula a transformaci poznatků vědních oborů do obsahu integrovaného kurikula předchází plánování zamýšleného kurikula (Janík et al., 2011). V důsledku to pak znamená inovaci školního vzděláva-

<sup>1</sup> Self-efficacy se do češtiny překládá spíše výjimečně a vyjadřuje vnímání osobní účinnosti či sebedůvěry ve vlastní schopnosti a způsobolost plánovat výuku.

cího programu na škole, která se rozhodne praktikovat integrovanou výuku ať již v její „měkké“ (např. STEM jako volitelný předmět), nebo „tvrdé“ formě (výuka na celé škole). Tyto a jiné aspekty jsou limitujícími faktory pro úspěšnou implementaci integrované výuky do edukační praxe. Bude užitečné je proto kategorizovat, pojmenovat a diskutovat.

Podle Janíka et al. (2011) implementaci chápeme jako realizaci či naplnění určité ideje či určitého záměru. V našem případě se jedná o zavádění integrované výuky do současné edukační praxe. Implementací můžeme označit také „vlastní využití inovace či jejích částí v praxi“ (Fullan & Pomfret, 1977, s. 336).

## METODIKA

Výzkum, který v tomto příspěvku představujeme, se věnuje implementaci integrované výuky na konkrétní škole a metodologicky vychází z příspěvku Janíka et al. (2011). Výzkumným přístupem je případová studie (Mareš, 2015), v níž je případem proces implementace integrované výuky na dané škole.

Svoji studii chápeme jako první zkoumání nové praxe, jako vstup do neznámého a málo popsaného světa implementace integrované výuky, integrace vzdělávacích obsahů v českém prostředí školního vzdělávání. Předmětem našeho zkoumání není integrovaná výuka samotná, ale podmínky jejího začlenění do edukační praxe. Cílem studie není kompletní odpo-

věď na všechny související otázky, jde nám o prvotní prezentaci sebraných dat, kategorizaci podmínek, pojmů a potřeb, o popis vnímání implementace jednotlivými respondenty, popis jejich motivace apod. Do budoucna je naším cílem realizovat následný výzkum s adekvátním nastavením výzkumných nástrojů, konkrétních a operacionalizací definic, stanovením úrovní výzkumu apod.

V současném příspěvku se pokusíme odpovědět na následující výzkumné otázky: 1. Jak je integrovaná výuka zaváděna do praxe na vybrané základní škole? 2. Jak reagují na snahu o integraci vzdělávacích obsahů *osoby* vybrané pro naše šetření – začínající učitel, dva zkušenější učitelé, ředitel školy)? 3. Jaké možnosti a překážky identifikovaly jednotlivé *osoby* ve vztahu k implementaci integrované výuky do praxe?

Kvalitativní sondu jsme zaměřili na problematiku implementace integrované výuky na konkrétní vybrané škole. Na této škole začala působit začínající učitelka Adéla,<sup>2</sup> toho času ještě studentka učitelství na pedagogické fakultě. Zřizovatelem této základní školy je okresní město přibližně s 30 tisíci obyvateli (ČSÚ, 2021). Školu navštěvuje zhruba 750 žáků a provoz zajišťuje téměř 150 zaměstnanců. Na základní škole působí 47 učitelů, 17 asistentů pedagoga, jeden školní psycholog. Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP) je obecného zaměření. Ačkoli se škola těší velkému zájmu ze strany rodičů, nejedná se o výběrovou školu se specializačním programem.

<sup>2</sup> Jména všech účastníků kvalitativní části studie jsou z důvodu zachování anonymity fiktivní.



Pro kvalitnější náhled na proces implementace integrované výuky do praxe jsme se zeptali více informantů – pedagogů dané školy. Jejich výběr byl záměrný, a to ve vztahu k získání specifického typu informací spojených se zaváděním integrované výuky do praxe (Mareš, 2015; Flyvbjerg, 2006). Kvalitativní technikou sběru dat (Walterová & Starý, 2006) byly polo-strukturované rozhovory, jejichž délka se pohybovala mezi 30 a 50 minutami. Každému rozhovoru předcházelo seznámení respondenta s výzkumným záměrem a byl získán jeho ústní souhlas se zaznamenáváním jeho odpovědí na diktafon a jejich užitím ve výzkumné studii. Pořízené audionahrávky byly následně přepsány do textového editoru. Na základě výpovědí respondentů jsme se pokusili identifikovat, jakými způsoby lze implementaci integrované výuky podpořit, zda existují bariéry, které ji naopak brzdí, a zda lze tyto bariéry překročit. Dva výzkumníci nezávisle na sobě vybrali pro výzkum důležitá a související kritéria, která se vztahovala ke stanoveným výzkumným otázkám a předem stanoveným kategoriím (např. osobní zkušenost; porozumění integrované výuce; přínosy a limity; vnímání podmínek pro implementaci integrované výuky; vize do budoucna). Následně výzkumníci porovnali vybrané úryvky nakódované jedním a druhým z nich a v případě, že mezi nimi nepanovala shoda, tak společně s třetím výzkumníkem, který nebyl do předchozího vy-

hodnocení zapojen, diskutovali o zařazení úryvku do výsledkové části.

## Charakteristika respondentů

Začínající učitelka<sup>3</sup> Adéla s aprobací přírodopis a německý jazyk začala na sledované škole působit na částečný úvazek již při svém studiu. Byla přijata jako tzv. párová učitelka, tj. měla příležitost vyučovat předměty, pokud někteří vyučující chyběli, popřípadě učit s některými učiteli v tandemu, čímž si mohla rozšiřovat své pedagogické kompetence ještě před ukončením studia na pedagogické fakultě. V rámci studia se setkala s integrací vzdělávacích obsahů a následně motivovala některé členy pedagogického sboru školy, včetně vedení školy, pro integrovanou výuku STEM předmětů.

Učitelce Barboře je přes 30 let a vystudovala učitelství tělesné výchovy a zeměpisu pro základní školu. Na sledované škole působí čtvrtým rokem. K integrované výuce neabsolvovala žádné školení ani metodický seminář, začala se jí věnovat až při zahájení výuky v tandemu se začínající učitelkou Adélou. Společně realizovaly velké množství tandemových hodin, v některých se postupně pokusily o integraci poznatků z předmětů vzdělávací oblasti Člověk a příroda, konkrétně z přírodopisu a zeměpisu.

Učiteli Ctiradovi je více než 50 let. Na škole učí převážně hodiny informatiky a úvazek má doplněn hodinami fyziky.

<sup>3</sup> Za „začínajícího“ označujeme učitele s příslušným vysokoškolským vzděláním, ale bez pedagogické zkušenosti (Průcha, Walterová & Mareš, 2003). V našem případě se jedná o studentku před státní závěrečnou zkouškou, která je již na škole na částečný úvazek zaměstnána a je tedy na začátku své profesní dráhy.



Zároveň je správcem sítě a webových stránek. V tandemu s Adélou měli jen několik společných vyučovacích hodin.

Ředitel působí ve své funkci na škole přibližně 10 let. Většinu profesního času mu zabírá řízení školy a dalších součástí, které pod jeho vedení spadají.

## VÝSLEDKY

Výsledky budeme prezentovat v závislosti na oblastech, ke kterým se vztahovaly otázky v rozhovorech: 1. osobní zkušenost respondentů s integrovanou výukou; 2. jejich porozumění integrované výuce; 3. silné a slabé stránky; 4. vnímání podmínek pro efektivní implementaci; 5. vize do budoucna.

### Osobní zkušenost respondentů s integrovanou výukou

V rozhovorech jsme zjistili, že u jednotlivých respondentů se zkušenost s integrovanou výukou velmi liší. Největší zkušenost, včetně praktického vyzkoušení si řešení a vytvoření úlohy s integrovaným vzdělávacím obsahem, měla začínající učitelka Adéla, která se s tímto přístupem setkala v rámci studia na pedagogické fakultě. Téma její diplomové práce je zaměřeno na výuku přírodopisu v mezipředmětových vztazích, tak se postupně seznámila s metodou integrace vzdělávacích obsahů a začala si i samostatně hledat další informace, včetně příkladů dobré praxe. Poznatky čerpá převážně z různých studií a článků, zejména cizojazyčných.

Zkušeni učitelé Barbora a Ctirad shodně uvedli, že o integrované výuce slyšeli při pregraduálním studiu. Barbora si nové poznatky doplnila z české odborné literatury, ale přivítala by více zdrojů, materiálů praktického rázu a také metodickou podporu. Oceňovala možnost sdílení poznatků s Adélou, která jí doporučila několik webových stránek, kde lze nalézt již vytvořené materiály pro integrovanou výuku. Ctirad si nové poznatky nikde nevyhledával a dodal, že si myslí, že je potřeba angažovat spíše mladší pedagogy, protože: *mnoho pedagogů vyučuje tradičními postupy a nejsou ochotni inovovat své metody a postupy* (Ctirad).

*Aktivně jsem s integrovanou výukou začala až v roce 2020. S Adélou jsme měly párovou výuku a zkusily jsme propojit poznatky z přírodopisu a ze zeměpisu.* (Barbora)

*Rád bych se do inovace ve formě integrované výuky zapojil, ale asi by to pro mě byla už velká změna ve způsobu práce. [...] Jsem v tomhle ohledu už trochu zkostrnatělý učitel, ale třeba mě k tomu dotlačí mladší generace kolegů.* (Ctirad)

Ředitel také znal určitá teoretická východiska ze svého pregraduálního studia a následně si z různých zdrojů načetl další informace. S novými přístupy, včetně integrované výuky, se začal seznamovat i ve vztahu ke zpracování strategického plánu rozvoje školy.

### Porozumění integrované výuce

Původní porozumění integrované výuce u respondentů bylo rozdílné, avšak v průběhu rozhovoru se postupně dopravovali k velmi podobné charakteristice této výuky.





Přiznali, že integrovanou výuku zaměňují za výuku v mezipředmětových vztazích. Například Adéla tyto dva pojmy chápala jako synonyma a až přednáška na fakultě a informace, které si poté samostatně dohledala, vedly k tomu, že začala oba pojmy chápat odlišně. Barbora a Ctirad také hovořili více o mezipředmětových vztazích a jejich uplatnění ve své vlastní výuce. Integrovanou výuku vnímají jako propojení vybraných oblastí všeobecně vzdělávacích předmětů dohromady tak, aby dávaly smysl a nezdvojovaly se jednotlivé informace, které spadají do více předmětů: *Prostřednictvím integrované výuky by se mohl přepracovat starší model hodinových dotací a například ze čtyř hodin fyziky a chemie by se udělaly dvě hodiny fyziko-chemie týdně.* (Ctirad)

Všichni respondenti se shodli na tom, že ideální integrovanou výuku by mohl představovat vzdělávací předmět, v němž se propojuje více vzdělávacích obsahů dohromady. Ředitel jako příklad uvedl předmět „sciencie“, který je běžný v některých západních zemích, kdy se učí přírodovědné předměty dohromady, ale předmět může učit i více osob. Strídání učitelů zmínila také Barbora ve vztahu k možnosti prezentování daného tématu či konceptu z různých pohledů, tudíž by žáci mohli pochopit a uvědomit si souvislosti mezi jednotlivými poznatky. Adéla zdůraznila výuku v souvislostech a zejména důraz na praktické využití osvojených znalostí a dovedností.

### **Přínosy a limity**

Ve vztahu k implementaci integrované výuky jsme chtěli od respondentů slyšet,

co považují za přínosy a limity tohoto procesu. Hlavním přínosem, na němž se shodli všichni dotazovaní, bylo zvýšení atraktivity výuky. Začínající učitelka Adéla zdůraznila propojení učiva s praktickými ukázkami a situacemi z reálného života. Zkušený učitelé Barbora a Ctirad viděli přínos integrované výuky v možné profilaci školy. Škola je podle jejich názoru již nyní ve městě oblíbená, ale implementace integrované výuky by mohla zaujmout novou skupinu rodičů. S tímto názorem souhlasil i ředitel. Dodal, že škola sice momentálně nepotřebuje vyšší atraktivitu, ale to neznamená, že vedení školy nemá o implementaci inovativních přístupů k výuce zájem. Zábavnější výuka může podle něj podpořit příjemné klima a mohl by se i redukovat počet patologických jevů mezi žáky či syndromu vyhoření mezi učiteli, což by z pohledu vedení školy bylo velice přínosné: *Lze říci, že přínos této inovace je ve všech směrech, ale zásadní je, jak promyšleně bude integrace provedena. Je určité potřeba začít pomalu, ukazovat dílčí výsledky a benefity.* (ředitel)

Všichni tři dotazovaní učitelé za přínos označili určitou formu kolegiálního obohacení, jelikož mohou načerpat nové vědomosti, změnit způsob vlastního myšlení. Při společné přípravě hodin s integrovaným obsahem se Barbora s Adélou od sebe naučily spoustu nových dovedností, znalostí, které Barbora použila i v dalších hodinách.

Implementaci může naopak brzdit osobní nejistota v tématech, ve kterých není daný učitel „aprobovaný“, nemá dostatečné znalosti. Tento problém uvedly



Adéla i Barbora. Adéla zmiňovala i časovou náročnost přípravy. Sama potřebuje tématu dobře porozumět, aby ho dokázala žákům adekvátně vysvětlit a zodpovědět i jejich případné dotazy. A skutečnost, že je teprve začínající učitelkou, jí tento krok činí ještě trochu těžší: *Moc mi pomáhá, že mohu přípravu dělat s Barborou. V některých tématech si nejsem jistá, tudíž pohled zkušenější kolegyně, která je v daném předmětu aprobovaná, je užitečný. Při společné přípravě jsem si od Barbory osvojila i spoustu pedagogických postupů.* (Adéla)

Barbora označila za kritický bod implementace nedostatečnou edukaci a motivaci učitelů. Podle jejích slov se někteří učitelé nedokážou oprostít od svého vzdělávacího předmětu a přemýšlet o prezentované látce v souvislostech. Přivítala by informace, dobré zdroje, příklady dobré praxe a hlavně osobnost, která by další učitele dokázala nadchnout pro věc: *Důležité je, jak se integrace učitelům podá. Je potřeba zdůraznit, že se jedná o jiný přístup, nikoliv, že ten původní, jak daní učitelé učili, byl špatný.* (Barbora)

Ředitel školy vidí slabé místo implementace integrované výuky v lidských zdrojích, konkrétně v dostatečném personálním zajištění. Domnívá se, že aprobace učitelů současně připravovaných na fakultách integraci moc neumožňuje. Budoucnost spatřuje v multioborové přípravě studentů učitelství. Takový učitel bude podle něj mít širší přehled: *Pokud by se podařilo akcentovat už v přípravě učitelů převážně didaktiku, pedagogiku, psychologii a pedagogické praxe, tak by to určitě takové přípravy prospělo. [...] Taková změna nenastane*

*okamžitě, takže nyní jako vhodné východisko vidím setkávání více učitelů ve výuce a jejich společnou výuku.* (ředitel)

Nepříliš reflektovaným problémem bylo hodnocení žáků při integrované výuce. Detailněji se na něj zaměřil pouze ředitel, který v této souvislosti vidí potenciál pro využití formativního hodnocení a slovního hodnocení. Ze zkušenosti však ví, že rodiče chtějí vidět známky, takže za určitý kompromis považuje kombinaci sumativního a formativního hodnocení, tzn. známky a k ní připojeného průvodního dopisu, kde učitel naznačí, jakým směrem se žák může dále ubírat. Dodal však, že pro spoustu učitelů je tento přístup k hodnocení stále velkou výzvou. Tato slova potvrdil Ctirad, jenž označil hodnocení výkonu žáka za zásadní problém pro implementaci integrované výuky. Sám stále preferuje známky, slovní hodnocení odmítá a nepovažuje ho za objektivní.

## Vnímání podmínek

Vytvoření vhodných podmínek je naprosto klíčovým předpokladem pro úspěšnou implementaci inovativního přístupu do praxe. Všichni dotazovaní uvedli, že škola, kde působí, je na integrovanou výuku připravena. Ředitel potvrdil připravenost jak z hlediska kurikulárních dokumentů, lidských zdrojů, tak i z materiálního a finančního hlediska: *Finanční stránka je samozřejmě závislá na tom, co škole dovolí státní rozpočet, ale nám na škole nyní peníze vychází dobře. [...] PHmax<sup>4</sup> mi umožnil zaměstnat tři párové učitelky. Dvě*



na prvním stupni a Adélu na druhém stupni. (ředitel)

Z materiálního hlediska nespaturuje ani jeden z respondentů problém, pomůcek je dostatek. Pokud by se integroval obsah vybraných vzdělávacích předmětů, tak by si ředitel uměl představit i „fúzováni“ kabinetů.

Implementace by byla náročná, pokud by na škole nepanovalo nadšení pro danou věc. Barbora byla překvapena, že když přišly společně s Adélou na metodickém sdružení učitelů s návrhem na intenzivnější propojení předmětů v budoucnu, byl jejich návrh přijat velmi pozitivně: *Máme s dalšími učiteli naplánované pravidelné schůzky, na kterých budeme sdílet své poznatky, náměty a přístupy k výuce daných témat, včetně možností, jak vybrané vzdělávací obsahy efektivně integrovat.* (Barbora)

Adéla, Barbora i Ctírad potvrdili, že cítí podporu ze strany vedení školy, které inovativním přístupům fandí, ale zároveň nikoho do změn nenutí. Změny vycházejí od učitelů samotných. V tomto ohledu lze říci, že je škola ve vztahu k inovacím výuky „naladěna“ na podobnou vlnu, což je pro úspěšnou implementaci integrované výuky příznivé.

Mít k dispozici dobře zpracované didaktické materiály, například učebnici s integrovaným obsahem, by považovali všichni dotazovaní učitelé za výraznou pomoc. Příprava vlastní integrované učebnice by byla skvělým nápadem, ale oba zkušení učitelé zmínili, že z hlediska času i lidských zdrojů to není příliš reálné.

Adéle se líbila možnost týmové spolupráce, kdy by společně s dalším učitelem či s dalšími učiteli byly vytvářeny příslušné didaktické materiály. Ředitel uvedl, že v případě, že by se učilo se stávajícími učebnicemi, musel by učitel obsah z různých učebnic vybírat, což může působit problémy při domácí přípravě žáků, protože by neměli učebnice k dispozici a materiály by se musely například kopírovat. Alternativou by bylo nahrávání vybraných materiálů na webové stránky nebo do úložiště, což zmínili i Barbora se Ctíradem.

## Vize do budoucna

Ředitel aktuální snahu o implementaci vnímá jako pokus, který může oživit současné pojetí výuky. V současné době vedení školy neuvažuje o začlenění integrované výuky do ŠVP. Lze říci, že je integrace v tomto dokumentu zastoupena ve formě projektů. Na škole jsou realizovány celoškolské, oborové nebo třídní projekty. Některé z nich jsou ustálené a přímo zmíněné v ŠVP, jiné jsou spíše nahodilé: *Myslím, že pokud nyní někdo z učitelů na škole chce obsahy integrovat, tak mu v tom nic nebrání.* (ředitel)

Pokud by mělo v budoucnu dojít k začlenění integrované výuky do ŠVP, tak Adéla i Barbora zdůraznily potřebu metodické a didaktické podpory. Otázkou je podle nich, zda integrovat kurikulum napříč dvěma vzdělávacími předměty, či se pokusit o výraznější integraci obsahů. Z vlastní zkušenosti vidí, že není snadné,

<sup>4</sup> PHmax představuje maximální počet hodin výuky, který je financovaný ze státního rozpočtu.



aby takový předmět učil pouze jeden učitel, ale bylo by vhodnější, kdyby se střídalo více učitelů, popřípadě by učili v tandemu. Ctirad přípravu integrovaných hodin vnímá jako práci navíc, ale zároveň považuje tuto změnu za prioritu, protože může školu posunout dopředu a v případě úspěšné implementace se může škola stát i příkladem pro jiné školy. Dodává, že v současné době je implementace integrované výuky nezbytností, a odkazuje na aktuální snahu propojení informatiky s obsahem dalších vzdělávacích předmětů. Uvědomuje si však i obecnější limity implementace integrované výuky v obecnějším pohledu: ... *zároveň je však nutné zajistit, aby žák, který takový integrovaný předmět absoluuje, mohl jít i na střední školu daného zaměření, tzn. nebyl omezen ve svých znalostech.* (Ctirad)

## DISKUSE

Janík s kolektivem (2011) se ve svém výzkumu věnovaném implementaci odkazují na tři fáze edukační změny, které vymezil Fullan (2007): iniciaci, implementaci a institucionalizaci. V naší studii jsme se zaměřili na implementaci, ale lze říci, že jsme v rámci rozhovorů s respondenty zjišťovali i informace vztahující se k procesu iniciace a někteří dotazovaní nastínili i možné kroky institucionalizace na dané škole. Je nutné mít na paměti, že o implementaci bychom měli hovořit až v momentě, kdy jsou změny na škole akceptovány a běžně do výuky zařazeny (Altrichter & Wiesinger, 2005, s. 31).

Z informací, které jsme zjistili, se ukazuje, že pro úspěch takové implementace

integrované výuky do praxe je nezbytná motivovaná a aktivní spolupráce aktérů na různých úrovních v organizaci školy. Zkušené učitelé Barbora a Ctirad postrádali dostatek informací o integrovaném přístupu STEM. V zahraničních studiích lze identifikovat stejná zjištění, kdy se mnoho učitelů základních škol cítí poměrně málo informováno o obsahu STEM, což způsobuje, že se jim integrovaný obsah učí méně pohodlně než jiné vzdělávací předměty v monodisciplinárním přístupu (Adams et al., 2014). Barbora a Ctirad se po intervenci Adély začali o výuku STEM zajímat více. Barbora s Adélou se prostřednictvím metodických setkání snažily motivovat pro tento přístup své další kolegy. Cítí u nich a u vedení školy oporu, což je motivuje pro další práci.

Všichni dotazovaní respondenti označili za „motor“ úspěšné implementace integrované výuky do praxe možnost tandemové výuky. Pokud vyučují dva učitelé společně, může dojít k odstranění již zmíněné nejistoty z neznalosti vybraných témat integrovaných vzdělávacích obsahů. Pokud se tandem pro výuku dobře sestaví a sejdou se učitelé, kteří jsou si blízcí svým přístupem a mají mezi sebou soulad, lze snížit obavu z implementace integrované výuky, ale také zefektivnit činnosti ve třídě, například podávat lepší zpětnou vazbu vztahující se k výkonu žáků (Canaran & Mirici, 2020; Smith et al., 2020), jelikož jsou učitelé schopni si rozdělit jednotlivé úkony. Na námi sledované škole byla tandemová výuka realizována a lze říci, že přinesla benefity, které uvádí například Smith s kolektivem (2020). Začínající uči-



telka Adéla do vyučovacích hodin STEM přinesla nové, moderní přístupy, ale zároveň od zkušeného učitele získala „pedagogické know-how“.

Oba zkušení učitelé by přivítali metodickou podporu, kterou by jim poskytl znalý pedagog, který již takovou výuku realizuje. Ocenili by možnost proškolení v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, rádi by navštívili vzorové hodiny či webináře na téma integrování vzdělávacích obsahů na základní škole. Požadavek učitelů Barbory a Ctirada zmiňuje i Glavich (2016) a navrhuje, aby se učitelé a studenti učitelství seznámili s hodinami, které jsou vedeny již zkušenými učiteli využívajícími STEM, a následně je reflektivně analyzovali. Autor zvolil osobní narativní studii, v níž popisoval své zkušenosti s přípravou pro integrovaný STEM. Uvádí v ní, že se po prostudování vzorových hodin cítil kvalitně připraven na každodenní výuku, v níž by byl schopen integrovat různé oblasti techniky do výuky matematiky a přírodovědných předmětů (ibid.). Bez těchto potřebných zkušeností a informací bude učitelům chybět ponětí o kvalitně zpracované integrované výuce, včetně znalosti postupů, jak takovou výuku samostatně vytvořit (Furner & Kumar, 2007).

Začínající učitelka Adéla si nebyla jistá didaktickou transformací<sup>5</sup> a výběrem plánovaného kurikula pro výuku STEM. Při jeho realizování si nevěděla rady s efektivním využitím metod a forem

ve třídě, zejména v oborech, v nichž není aprobovaná. Podobnou osobní nejistotu mezi americkými učiteli, kteří se zajímají o STEM, potvrzují i Shernoff et al. (2017). Jejich respondenti uvedli nedostatečnou připravenost z hlediska znalosti obsahu jednotlivých oborů, ale také pedagogických postupů. Respondenti v naší studii identicky se závěry Shernoffa a kolektivu (ibid.) zmínili, že znají většinou svůj předmět a nerozumí zcela přesně integraci s dalšími oblastmi STEM oborů.

Samotné implementaci by napomohlo, pokud by učitelé měli k dispozici dostatek učebnic a materiálů pro takovou výuku. Tento limit zmínila společně s absencí obecné metodologie přírodovědného poznání a dalších metodických materiálů již Hejnová (2011). Námi oslovení učitelé Barbora a Ctirad navrhli, že by si mohli materiály připravovat učitelé v užším týmu na škole samostatně, ale zároveň dodali, že se pro takový úkol necítí být dostatečně metodicky připraveni.

Učitelé i ředitel spatřovali úskalí také ve věci hodnocení žáků při integrované výuce. Příkladně tuto obtíž k hodnocení např. v distanční výuce, kde si s hodnocením žáků také nebyli zcela jisti. Zde je velmi vhodnou analogií metoda integrace vzdělávacích obsahů CLIL, v níž jsou k dispozici výsledky dlouhodobých výzkumů o hodnocení v této metodě. Doporučujeme hledat analogii mezi STEM a CLIL nejen v otázce hodnocení žáků, ale i například ve zmíněném zařazování

<sup>5</sup> Didaktická transformace představuje zprostředkování učiva, zejména ve smyslu jeho zpřístupnění, žákům daného věku (Knecht, 2007). Týká se znalostní i dovednostní složky vzdělávání včetně hodnotových vztahů či myšlenkových operací (Skalková, 2007).



STEM v pomalém a postupném tempu, což byl opět jeden z komentářů našich respondentů. V tomto případě se nabízí srovnání s *hard* CLIL a *soft* CLIL (více viz Davies, 2003; Lange, 2002; Oxford, 2001; Marsh, 1994).

Klíčové je také zajištění adekvátních podmínek a podpora ze strany vedení k zařazování inovativních přístupů do výuky. Ředitel zmínil problém z hlediska lidských zdrojů a označil za možné řešení změnu v přípravě studentů učitelství. To potvrzuje i Shernoff s kolektivem (2017), kteří navrhuje, aby se učitelé setkali s integrovaným STEM již při svém studiu, ale poznatky by měly být zprostředkovány i učitelům z praxe v rámci jejich dalšího profesního rozvoje. Jako nejlepší formu uvádějí workshopy, kde by byly představeny postupy, jak integrovat jednotlivé disciplíny STEM a jak je propojit s řešením problémů z běžného života žáků (ibid.). Pimthong a Williams (2018) uvádějí, že studenti učitelství vnímají STEM jako integraci jednotlivých disciplín, ale často nejsou schopni vysvětlit podstatu a záměr této integrace. Nedokáží také identifikovat žádané výstupy z integrovaných hodin. Autoři dodávají, že právě objasnění těchto klíčových aspektů je zásadní výzvou pro přípravu studentů učitelství v oblasti STEM (ibid.).

Při přípravě učitelů je nutností rozvínout spolupráci mezi pracovníky jednotlivých STEM oborů (Moore & Smith, 2014), podobně jako v naší integrované přednášce propojující didaktiku přírodopisu a didaktiku matematiky, což studentům učitelství dalo možnost porozumět,

v čem spočívá podstata integrovaného STEM. Teo a Ke (2014) doporučují rozšířit přípravu studentů učitelství v STEM a zaměřit se na specifické pedagogické dovednosti, včetně osvojení si konkrétních kroků, které jsou pro integraci zásadní, například vědeckého uvažování, užití moderních technologií ve výuce či práci se zdroji a informacemi.

Učitelé i vedení školy vidí pozitivní dopad implementace integrované výuky ve zvýšení atraktivit školy pro žáky a jejich rodiče, ale i v možném zlepšení klimatu školy. Žáci by se mohli naučit chápat svět v souvislostech a být více motivovaní a nadšení pro vzdělání, což potvrzují i odborné studie (např. Erlandson & McVittie, 2001; Czerniak et al., 1999). Zahraníční výzkumy (např. Weilbacher, 2001; Czerniak et al., 1999) ukazují i shodné či lepší učební výsledky žáků, kteří se učili prostřednictvím integrovaného kurikula, v porovnání s žáky, kteří absolvovali výuku v rámci oddělených předmětů. Propojení poznatků napříč vzdělávacími předměty s reálným světem je zvláště důležité pro přírodovědné předměty a matematiku, které žáci často považují za nesouvisející nebo neužitečné pro praktický život (Aikenhead, 2007; Moscovici & Newton, 2006).

Ředitel jako jeden z respondentů podporuje sdílení příkladů dobré praxe, vznik nových týmů, říká, že by mohly *fúzovat* kabinety. Není zastáncem změny ŠVP bez toho, že celý pedagogický sbor bude proškolený a bude se změnou ztotožněn. Dodává, že financování aktivit souvisejících



s podporou učitelů, spojené s jejich dalším vzděláváním, není limitem pro zavedení a realizaci integrované výuky. Nabízí se zde také prostor pro pedagogické fakulty, které by mohly praxe svých studentů zaměřovat naznačeným směrem: integrovaná výuka – tandem. Příprava implementace STEM zahrnující zapojení jednoho nebo i více učitelů vyžaduje určitý čas a je nutné jí věnovat dostatek prostoru, aby byla v závěru úspěšná (Isaacs, Wagreich & Gartzman, 1997; Roehrig et al., 2012), což potvrdil i ředitel, který zdůraznil, že je nutné postupovat v předem naplánovaných krocích a pečlivě vyhodnocovat silné i slabé stránky každé změny, která byla provedena.

## ZÁVĚR

Přehled některých pedagogických aspektů zavedení přístupu integrované výuky vzdělávacích obsahů, které vyplynuly z naší případové studie, poukázal na překážky, ale i příležitosti související s tímto procesem, včetně postupů, jak se daná škola s překážkami vyrovnává a jakou má další vizi ve vztahu k zavádění integrované výuky. Bez znalosti těchto aspektů by bylo zavedení takové výuky obtížné (v lepším případě amatérské). Zdá se však, že uvedené aspekty mají společného jmenovatele – motivované osoby na různých úrovních v hierarchii školy, které chtějí výuku posunout dále a jsou ochotné hledat cesty, jak změny provést. Pozitivní naladění lze

registrovat i v nadindividuálních strukturách, například v předmětové komisi a zejména na straně vedení školy, které je inovativním přístupům nakloněno. Samotné pozitivní naladění však pro úspěšnou implementaci nestačí a je potřeba překonat několik překážek.

Nejvíce zdůrazňovanými limity implementace integrované výuky byla obtížná didaktická transformace pro začínajícího učitele, ale i chybějící metodická podpora pro učitele zkušené. Významnou pomocí ve vztahu k oběma zmíněným bodům by byla již zpracovaná učebnice či didaktické materiály věnující se integrovanému kurikulu. Jako jedna z překážek pro úspěšnou implementaci integrované výuky byly zmíněny i otázky hodnocení žáků, zařazení vhodných metod a forem práce při výuce. Proces implementace integrované výuky ale naopak poskytuje příležitost pro práci s ŠVP, pro hledání integrovaného kurikula jednotlivých vzdělávacích oblastí a sdílení dobré praxe mezi učiteli v rámci metodických setkání. Velkou příležitostí je iniciování vzniku kurzů dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, kurzů pro studenty učitelství v rámci jejich pregraduální přípravy a kurzů integrované výuky. Diskuse, které se vedou v rámci zkvalitnění učitelské přípravy na fakultách připravujících učitele, mohou reflektovat i podněty k akreditaci specializací v pregraduální učitelské přípravě v podobě např. STEM, STEAM<sup>6</sup> či STREAM<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> STEAM – přístup obsahující stejné obory jako STEM, ale rozšířený o další obor – umění (*arts*), které umožňuje začlenit inovace a kreativitu

<sup>7</sup> STREAM – širší pojetí než STEAM obsahující i práci s textem (*reading*) a rozvíjející kritické myšlení.



Lze říci, že každá ze zmíněných oblastí by se mohla stát námětem pro další výzkum, a jak již bylo v předchozím textu zdůrazněno, naše studie je vzhledem do procesu implementace a snahou o identifikování klíčových aspektů spojených s tímto procesem. Naším cílem je navázat na současné výsledky našich šetření následnými, souvisejícími výzkumy, které by přispěly ke komplexnímu pochopení ini-

ciace, implementace a institucionalizace edukační změny.

**Poděkování:** Rádi bychom poděkovali prof. Tomáši Janíkovi za cenné rady a konzultace poskytnuté k metodologickému ukotvení studie. Zároveň děkujeme recenzentům článku za velmi podnětnou zpětnou vazbu.

#### LITERATURA

- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M., & Pegg, J. (2014). Supporting elementary pre-service teachers to teach STEM through place-based teaching and learning experiences. *Electronic Journal of Science Education*, 18(5), 1–22.
- Aikenhead, G. S. (2007). Humanistic perspectives in the science curriculum. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *The handbook of research on science education* (s. 881–911). Lawrence Erlbaum.
- Altrichter, H., & Wiesinger, S. (2005). Implementation von Schulinnovationen – aktuelle Hoffnungen und Forschungswissen. *Journal für Schulentwicklung*, 9(4), 28–36.
- Barth, K., Bahr, D., & Shumway, S. (2017). Generating clean water. *Science and Children*, 55(4), 32–37.
- Berland, L. K., & Steingut, R. (2016). Explaining variation in student efforts towards using math and science knowledge in engineering contexts. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2742–2761.
- Canaran, Ö., & Mirici, İ. H. (2020). A new model of team teaching for teacher professional development: A case study of in-service English teachers. *Education & Science*, 45(201), 247–271.
- Czerniak, C. M., Weber, W. B., Sandmann, A., & Ahern, J. (1999). A literature review of science and mathematics integration. *School Science and Mathematics*, 99(8), 421–430.
- ČSÚ (2021). *Počet obyvatel v obcích k 1. 1. 2021*. Databáze České statistického úřadu. (Online). Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112021>
- Dare, E., Ellis, J., & Roehrig, G. (2018). Understanding science teachers' implementations of integrated STEM curricular units through a phenomenological multiple case study. *International Journal of STEM Education*, 5(4), 1–19.
- Davies, S. (2003). Content based instruction in EFL contexts. *The Internet TESL Journal*, 9(2), 24–28.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–8.





- Erlanson, C., & McVittie, J. (2001). Student voices on integrative curriculum. *Middle School Journal*, 33(2), 28–36.
- Flyvbjerg, B. (2011). Case study. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (s. 301–316). Sage.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Teachers College Press.
- Fullan, M., & Pomfret, A. (1977). Research on curriculum and instruction implementation. *Review of Educational Research*, 47(1), 335–397.
- Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185–189.
- Glavich, C. (2016). Growing strong STEMs reflections of a beginning teacher's preservice program. *Issues in Teacher Education*, 25(2), 89.
- Gresham, G., & Burleigh, C. (2019). Exploring early childhood preservice teachers' mathematics anxiety and mathematics efficacy beliefs. *Teaching Education*, 30(2), 217–241.
- Hejnová, E. (2011). Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích – minulost a současnost. *Scientia in educatione*, 2(2), 77–90.
- Choi, B. C. K., & Pak, A. W. P. (2006). Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clinical Investment in Medicine*, 29(6), 351–364.
- Isaacs, A., Wagreich, P., & Gartzman, M. (1997). The quest for integration: school mathematics and science. *American Journal of Education*, 106(1), 179–206.
- Ivanitskaya, L., Clark, D., Montgomery, G., & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. *Innovative Higher Education*, 27(2), 95–111.
- Janás, J. (1985). *Mezipředmětové vztahy a jejich uplatňování ve fyzice a chemii na základní škole*. Univerzita J. E. Purkyně.
- Janík, T., Slavík, J., Knecht, P., & Najvar, P. (2011). Když se zaváděné má stát zavedeným aneb K metodologii výzkumu zaměřeného na implementaci kurikulární reformy. In O. Kašćák & B. Pupala (Eds.), *Škola – statický element v sociální dynamice* (s. 42–48). Iura Edition.
- Knecht, P. (2007). Didaktická transformace aneb Od „didaktického zjednodušení“ k „didaktické rekonstrukci“. *Orbis scholae*, 2(1), 67–81.
- Koldová, H., & Jordánová, D. (2020). Integrace vzdělávacích obsahů. In H. Koldová et al. (Ed.), *Integrovaná výuka z pohledu výuky matematiky* (s. 8–27). Pedagogická fakulta JČU.
- Koldová, H., Petrášková, V., Novotná, J. et al. (2020). *Integrovaná výuka z pohledu výuky matematiky*. Pedagogická fakulta JČU.
- Kurup, P. M., Li, X., Powell, G., & Brown, M. (2019). Building future primary teachers' capacity in STEM: Based on a platform of beliefs, understandings and intentions. *International Journal of STEM Education*, 6(10), 1–14.
- Lange, G. (2002). *TIE-CLIL professional development course*. M.I.U.R.



- Li, Y., Froyd, J. E., & Wang, K. (2019). Learning about research and readership development in STEM education: A systematic analysis of the journal's publications from 2014 to 2018. *International Journal of STEM Education*, 6(19), 1–8.
- Mareš, J. (2015). Tvorba případových studií pro výzkumné účely. *Pedagogika*, 65(2), 113–142.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1–16.
- Marsh, D. (1994). *Bilingual education & content and language integrated learning*. University of Sorbonne.
- Mittelstrass, J. (2001). On transdisciplinarity. Science and the future of mankind. *Scripta Varia*, 99, 495–500.
- Mohr-Schroeder, T. J., Johnston, A. C., & Glancy, A. W. (2020). STEM integration: A synthesis of conceptual frameworks and definitions. In C. C. Johnson, M. Mohr-Schroeder, T. J. Moore & L. D. English (Eds.), *Handbook of research on STEM education* (s. 3–16). Routledge.
- Moore, T. J., & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 5.
- Moscovici, H., & Newton, D. L. (2006). Math and science: A natural connection? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(8), 356–358.
- MŠMT (2020). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.
- Nadelson, L. S., & Seifert, A. L. (2013). Perceptions, engagement, and practices of teachers seeking professional development in place-based integrated STEM. *Teacher Education & Practice*, 26(2), 242–265.
- NAE & NRC (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academy Press.
- NGSS Lead States (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. The National Academies Press.
- NRC (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. The National Academies Press.
- NRC (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.
- Oxford, R. (2001). Integrated skills in the ESL/EFL classroom. *ESL Magazine*, 6(1), 1–6.
- Pimthong, P., & Williams, J. (2018). Preservice teachers' understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 1–7.
- Podroužek, L. (2002). *Integrovaná výuka na základní škole v teorii a praxi*. Fraus.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Portál.
- Radloff, J. D. (2015). Give the students science: Creation and implementation of a fourth grade STEM unit. *Purdue Journal of Service-Learning & International Engagement*, 2(1), 36–38.



- Rakoušová, A. (2008). *Integrace obsahu vyučování*. Grada.
- Repko, A. F., & Szostak, R. (2017). *Interdisciplinary research: process and theory*. 3. vyd. Sage.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H.-H., & Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science & Mathematics*, 112(1), 31–44.
- Ryu, M. (2019). Preservice teachers' experiences of STEM integration: Challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal of Technology & Design Education*, 29(3), 493–512.
- Ryu, M., Mentzer, N., & Knobloch, N. (2018). Preservice teachers' experiences of STEM integration: Challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal of Technology & Design Education*, 29, 493–512.
- Samková, L. (2020). STEM jako forma integrace vzdělávacích obsahů. In H. Koldová et al. (Ed.), *Integrovaná výuka z pohledu výuky matematiky* (s. 118–135). Pedagogická fakulta JČU.
- Seel, N. M. (2012). History of the sciences of learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (s. 1433–1442). Springer.
- Sherhoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M., & Ginsburg, L. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1–16.
- Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika*. ISV.
- Smith, R., Ralston, N. C., Naegle, Z., & Waggoner, J. (2020). Team teaching and learning: A model of effective professional development for teachers. *Professional Educator*, 43(1), 80–90.
- Teo, T. W., & Ke, K. J. (2014). Challenges in STEM teaching: Implication for preservice and inservice teacher education program. *Theory into Practice*, 53(1), 18–24.
- Van den Besselaar, P., & Heimeriks, G. (2001). Disciplinary, multidisciplinary, interdisciplinary: concepts and indicators. In M. Davis & C. S. Wilson (Eds.), *ISSI 2001: Proceedings of the 8th International Conference of the Society for Scientometrics and Informetrics* (s. 705–716). University of New South Wales.
- Wahono, B., Lin, P.-L., & Chang, C.-Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(36), 1–18.
- Walterová, E., & Starý, K. (2006). Potenciál změny v realitě školy: Strategie případové studie. *Orbis scholae*, 1(1), 77–97.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: The impact of professional development on teacher perception and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1, 1–13.
- Weilbacher, G. (2001). Is curriculum integration an endangered species? *Middle School Journal*, 33(2), 18–27.



doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra matematiky;

e-mail: hbinter@pf.jcu.cz

Mgr. Lukáš Rokos, Ph.D.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra biologie;

e-mail: Lrokos@pf.jcu.cz

Bc. Tereza Hašková

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra biologie;

e-mail: haskot01@pf.jcu.cz

## KOLDOVÁ, H., ROKOS, L., HAŠKOVÁ, T. Through the Example of the Introduction of Integrated Teaching – a Descriptive Case Study

*Integrated teaching is one of the trends in contemporary education and is embedded in educational and curricular policy documents. It enables the application of various (cross-curricular, logical, structural, analogous) links in the content of educational areas, especially the interconnection of theoretical knowledge with practical activities with pupils.*

*Teachers in the Czech Republic are trained in two-subject qualifications, and we assume that comprehensive integrated teaching could be a novelty or challenge for them. This paper presents a case study in which the way of implementing integrated teaching into practice was monitored in a selected primary school. We were interested in the factors that support or hinder its effective implementation, and we also looked at the views of specific people who participated in its implementation.*

*The results of the school development research show that for the success of the implementation of integrated teaching in practice, active and motivated cooperation of people at different levels in the school organization is needed, including the creation of appropriate conditions at these levels. We came to the same conclusions in our study, in which four respondents from a selected school that is seeking to implement integrated teaching into practice provided us with information about their personal experience with this approach, the opportunities and risks associated with the implementation process, the appropriate conditions, and their visions.*

*We believe that the information presented in this article can be an example of an interesting practical experience, but also an inspiration for teachers, student teachers, teacher educators, or school management to plan and implement an integrated curriculum for the teaching of science and mathematics effectively.*

**Keywords:** *integrated teaching, team teaching, case study, STEM*