

Zjišťování postojů učitelů na primárním stupni vzdělávání k přírodovědným tématům: adaptace původní verze dotazníku DAS do českých podmínek

*Martin Rusek, Iva Bílková Metelková,
Vlastimil Chytrý, Vojtěch Žák*

Abstrakt

Za jednu z příčin současného negativního postoje žáků k přírodovědným oborům a i jejich zájmu tyto obory volit jako budoucí profesi je uváděno pozdější zavádění přírodovědných témat do výuky. Náprava tohoto stavu úzce souvisí s připraveností učitelů na primárním stupni vzdělávání vyučovat přírodovědná témata tak, aby podnítila rozvoj pozitivních postojů u žáků. Podstatnou roli hrají postoje samotných (budoucích) učitelů, které mohou sloužit jako indikátor potřeby změn v této oblasti. Cílem příspěvku je představit českou verzi dotazníku DAS (Dimensions of Attitude toward Science) určeného k zjišťování postojů učitelů na primárním stupni vzdělávání k přírodovědným tématům a jejich výuce. Dotazník obsahuje 28 položek rozdělených do sedmi subškál. Data získaná prostřednictvím tohoto nástroje poskytují celkovou informaci o postoji respondenta, zároveň umožňují vytvoření postojového profilu (vysoký potenciál, slibný, lhostejný a neochotný). Na základě těchto informací je pak možné volit způsoby práce s konkrétním učitelem. Původní verze výzkumného nástroje byla nejprve přeložena, pilotována a následně použita v ostrém šetření. Na základě výsledků statistické analýzy (Cronbachovo alfa = 0,704 pro celý nástroj) je možné českou verzi dotazníku považovat za dostatečně spolehlivou a použitelnou v dalším výzkumu. Vysokou reliabilitu vykazovaly také dílčí subškály nástroje.

Klíčová slova: postoje učitelů k přírodovědným tématům, primární vzdělávání, výuka přírodovědných témat.

Investigation of Primary School Teachers' Attitudes towards Science Topics: Adaptation of the Original Version of DAS Questionnaire to Czech Environment

Abstract

Comparatively late exposition to science topics in education is considered one of the reasons of contemporary students' negative attitudes toward science which also impacts their

interest in future profession in science. This situation could be to some degree improved by primary school teachers' preparedness to teach science topics in a way they foster the development of pupils' positive attitudes to sciences. The attitudes of the teachers themselves have a substantial role to play, as they can serve as indicators of the need for change in this field. The goal of this paper is to introduce a Czech version of the DAS (Dimensions of Attitude toward Science) scale which was designed to investigate primary school teachers attitudes towards science topics and their teaching. The scale contains 28 items separated into seven subscales. The data gathered using this tool provide overall information about a respondent's attitude, while at the same time enabling us to create an "attitude profile" (high potential, promising, indifferent, unwilling). Based on this information, it is possible to personalize the ways in which individual teachers can be supported. The original version of the research tool was first translated, piloted and further used in research. Based on the results of the statistical analysis (Cronbach's $\alpha = 0.704$ for the whole scale), it is possible to consider the Czech version of the scale sufficiently reliable and applicable in further research, also with respect to the high reliability of particular subscales of the research instrument.

Key words: teachers' attitudes toward science, primary education, science education.

Cílem přírodovědného vzdělávání je mimo jiné edukovat občana pozitivně smýšlejícího o přírodovědných tématech i ochraně přírody a připravit budoucí pracovníky v oboru. Při tom hrají významnou roli postoje a zájmy žáků k přírodovědným tématům. Výsledky těchto výzkumů naznačují spíše negativní postoje žáků k přírodním vědám (Gedrovics, Bílek, Janiuk et al., 2008; Švandová & Kubiátko, 2012). Možným východiskem je vysvětlování podstaty přírodních jevů, které žáci znají z každodenního života již od primárního (nebo dokonce preprimárního) vzdělávání. Zahraniční výzkumy postojů budoucích učitelů k přírodovědným tématům naznačují důležitost zkoumání této oblasti vzhledem k velkému vlivu na utváření kladných postojů žáků k přírodním vědám. Problematika postojů učitelů na primárním stupni vzdělávání je proto zásadní.

K měření postojů existuje celá řada nástrojů, nejčastěji dotazníků. Nejsou však dostatečně komplexní k tomu, aby poskytly ucelený pohled na tuto problematiku (van Alderen-Smeers & van der Molen, 2013). Z tohoto důvodu vznikl výzkumný nástroj DAS (Dimensions of Attitudes towards Science). Původní verze v holandštině dostupná v angličtině byla přeložena do češtiny a adaptována pro využití v českých podmínkách.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Zájmy a postoje jsou jedním z nejčastěji zkoumaných témat v rámci didaktik přírodovědných oborů (Cavas, 2015; Lin, Lin & Tsai, 2014: s. 1363, 1370), neboť do značné míry určují životní dráhu jedince. *Postoj* vymezují Průcha, Walterová a Mareš (2001: s. 171) jako „hodnotící vztah zaujímaný jednotlivcem vůči okolnímu světu, jiným subjektům i sobě samému. Zahrnuje dispozici chovat se či reagovat určitým relativně stabilním způsobem“. Postoje tvoří predispozice k potřebě uspokojované určitou činností, tedy k formování *zájmu* (Říčan, 2010). Pro potřeby textu jsou oba pojmy považovány za souznačné (viz také Čáp & Mareš, 2001; Nakonečný, 1998). Výsledky výzkumů postojů žáků k přírodním vědám podporují sílící obavy z klesajícího počtu středoškolských absolventů se zájmem o obor i kariéru v přírodovědné

oblasti (Vojtěch & Chamoutová, 2017; ERT, 2009; Osborne & Dillon, 2008; Silver & Rushton, 2008; Rocard et al., 2007; Osborne & Wittrock, 2003). Nedostatek zájmu žáků se ovšem odráží již ve výběru zaměření střední školy. Mnoho žáků vyloučí z výběru školu přírodovědného nebo technického zaměření na základě zkušeností z výuky na základní škole (Fitzgerald, Dawson & Hackling, 2013; *Důvody nezájmu...*, 2010; Osborne & Dillon, 2008; Tai et al., 2006). Tento trend vede mnoho autorů k závěru, že jedním z hlavních cílů přírodovědného vzdělávání, zejména na počátku základního vzdělávání, by mělo být zvýšení zájmu žáků o přírodovědná témata a vytvoření kladných postojů k přírodním vědám (OECD, 2018; Rocard et al., 2007; Gustafson, Guilbert & MacDonald, 2002; van Driel, Beijaard & Verloop, 2001). Jedná se tak o snahu opustit zavedené paradigma vyznačující se důrazem na vzdělávací obsah (srov. Stuckey et al., 2013; Škoda & Doulík, 2009).

Na utváření postojů dětí má vliv dění již na úrovni mateřských škol (Eshach & Fried, 2005; Bruce et al., 1997). Jedním z východisek je dřívější zařazení přírodovědných témat zaměřených na jevy, které jsou žákům známé z každodenního života. Dva možné dopady tohoto kroku shrnují Janoušková a kol. (2014: s. 40):

- a) Brzké setkání s přírodovědnou tematikou podnítlí zájem žáků, čímž se zvýší šance, že budou ve studiu přírodních věd pokračovat.
- b) Na dané úrovni poznání i intelektuálního vývoje žáků není možné některé jevy dostatečně vysvětlit, čímž může dojít jednak k vytvoření miskonceptů nebo dokonce k demotivaci žáka, který nedostane dostatečně uspokojivou odpověď a přestane se ptát.

1.1 ZAŘAZOVÁNÍ PŘÍRODOVĚDNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ DO OBDOBÍ RANÉHO ŠKOLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Autoři tohoto textu se kloní k prvním výše uvedenému názoru. Ten podporují i Eshach a Fried (2005), kteří předkládají argumenty pro co nejčasnější setkání žáků s přírodovědnými tématy a postupy typickými pro přírodní vědy: děti ze své podstaty objevují a bádají, poznávají tím svět kolem sebe. Děje se tak, když je seznámíme s vědou (science) či nikoli. Pokud představíme dětem zásady a postupy přírodních věd tak, že zároveň podnítlíme jejich zvědavost, pozitivně ovlivníme postoje k přírodovědně zaměřeným předmětům a jejich studiu v budoucnu. Na základě předchozích zkušeností porozumí snáze přírodním jevům, postupům a zákonům předkládaným v pozdějším studiu. Ani jazyk specifický pro přírodní vědy není podle Eshacha a Frieda (2005: s. 324) pro děti a mladší žáky překážkou. S odvoláním na Vygotského argumentují, že právě mírné napětí vzniklé při používání běžného a „vědeckého“ způsobu vyjadřování vytváří žádoucí podmínky podporující rozvoj konceptů. Díky tomu je s úspěchem možné rozvinout schopnost vědecky usuzovat a tvořit hypotézy (viz také např. Baruch, Spektor-Levy & Mashal, 2016; Ůnal & Aral, 2014; Spektor-Levy, Baruch & Mevarech, 2013; Peleg & Baram-Tsabari, 2011).

K časnějšímu zařazení přírodovědných témat (ve výše popsaném smyslu) do vzdělávání je ovšem zapotřebí odpovídajícím způsobem připravovat učitele, podpořit rozvoj jejich pozitivních postojů k přírodovědným tématům a jejich výuce (van Aalderen-Smeets, van der Molen & Asma, 2012). Swindell a kol. (2003) potvrzují, že studenti učitelství pro nižší stupeň základních škol na začátku semestrálního kurzu zaměřeného na výuku primární (elementární) přírodovědy pocííjí úzkost. Příčinou tohoto stavu je podle Swindella a kol. (2003) zkušenost s výukou přírodovědných témat během jejich povinné školní docházky (viz také Palmer, 2002; Tosun,

2000). Cílem výzkumníků bylo během kurzu rozvinout u studentů pozitivní postoje k přírodovědným tématům a jejich výuce, povzbudit jejich zvědavost a stimulovat schopnost nezávislého učení a kritického myšlení a zasazení přírodovědného obsahu do kontextu každodenního života. Cíle zmíněného kurzu se shodují se záměrem celého předškolního vzdělávání (*RVP PV*, 2018; Baruch, Spektor-Levy & Mashal, 2016; Eshach & Fried, 2005), jedná se tedy o „návrat ke kořenům“. Studenti v reakcích na zmíněný kurz oceňovali aplikaci konstruktivismu, srozumitelnost, otevřenost a komplexnost. Ve spojení s přírodovědnými tématy podle studentů kurz dopomohl k následujícímu: „naučil jsem se víc než za celou školní docházku, došlo ke zlepšení postojů“, „naučil jsem se, jak se učit“ (Swindell et al., 2003).

1.2 POSTOJE UČITELŮ A ŽÁKŮ K VÝUCE PŘÍRODOVĚDNÝCH OBORŮ

Další informace vztahující se ke zkoumané problematice nabízí Özden (2008). Ten se zaměřil na postoje budoucích učitelů (studentů učitelství) k chemii. Uvádí, že budoucí učitelé na nižším stupni základních škol mají nejméně pozitivní postoje k chemii ve srovnání s budoucími učiteli matematiky a přírodních věd (science). Je proto obtížnější připravovat budoucí učitele na nižším stupni základních škol tak, aby pak v praxi podněcovali zájem žáků o přírodní vědy. Toto zjištění potvrzují i další výzkumníci. Studenti učitelství mnohdy nemají přírodovědné předměty v oblibě už jako žáci a jako učitelé mají tendenci příliš přírodní jevy zobecňovat (např. Wilson & Kittleson, 2012; Palmer, 2004). Jedná se tak pravděpodobně o příklon k formalizmům, které jsou v přímém rozporu s ideálním pojetím výuky ve smyslu Shulmanova (1986) modelu *pedagogical-content knowledge*.

Pohled na problematiku dále upřesňují další autoři. Učitelé s méně pozitivními postoji k přírodovědným tématům vykazují několik společných rysů. Mají nižší sebevědomí a sebedůvěru ve vlastní úspěch při výuce těchto témat (např. Tosun, 2000), tráví méně času jejich výukou a diskusí nad nimi (např. Goodrum, Rennie & Hackling, 2001), spoléhají více na standardizované výukové metody a strukturované instrukce (např. Plonczak, 2008; Jarvis & Pell, 2004), a tím pádem jsou méně schopni stimulovat rozvoj pozitivních postojů žáků (např. Weinburgh, 2007; Jarvis & Pell, 2004; Osborne, Simon & Collins, 2003). K tomu naopak dochází v případech, že je učitel schopen vytvořit podnětné a komunikativní prostředí. Osobnost učitele je přitom na nižším stupni základní školy klíčová pro formování budoucích postojů žáků (Piaget & Inhelder, 2014).

Výzkumníci věnující se této oblasti se zaměřují i na samotné žáky. Tým izraelských odborníků zkoumal postoje dětí během předškolního vzdělávání. Postoje mapovali na základě chování, slovních komentářů a průvodních emocí u dětí (4 až 7 let) v průběhu demonstrace přírodního jevu a po ní. Většina předškoláků projevovala k demonstraci vědeckého jevu pozitivní postoje (Baruch, Spektor-Levy & Mashal, 2016). Situaci na prvním stupni přibližuje také národní zpráva z mezinárodního šetření TIMSS (Tomášek, Basl & Janoušková, 2016). Výsledky ukazují na spíše negativní postoje českých žáků čtvrtých ročníků základních škol (9 až 10 let) k přírodovědě ve škole i k instituci školy jako takové v porovnání se žáky z ostatních zúčastněných zemí (Tomášek, Basl & Janoušková, 2016). Stejná věková skupina žáků byla předmětem zájmu výzkumu Silverové a Rushtona (2008). Uvádějí, že žáky baví praktické aktivity spojené s přírodovědou ve škole, ale přesto si nepřejí budovat kariéru přírodovědce, nespojují si tuto zábavu s prací v oboru.

V problematice postojů žáků na druhém stupni základních škol (11 až 15 let) a žáků středních škol (16 až 19 let) již lze i v mezinárodním kontextu rozlišovat mezi jednotlivými přírodovědnými obory. Výzkumná šetření prokazují neutrální až negativní postoje žáků k přírodovědným předmětům obecně (např. Rusek, 2013; Švandová & Kubiátko, 2012; Gedrovics et al., 2008; Höfer & Svoboda, 2005; Jarvis & Pell, 2002).

NÁSTROJE PRO MĚŘENÍ POSTOJŮ UČITELŮ K PŘÍRODOVĚDNÝM OBORŮM

Při výzkumech postojů učitelů se využívají nástroje zaměřené na jednotlivé složky postoje nebo naopak nástroje, které měří více složek postoje najednou, aniž by s nimi bylo zacházeno jako s nezávislými. Například *Science Attitude Scale (SAS)* (Thompson & Shrigley, 1986) v jedné subškále měří vědomí vlastní účinnosti související s vyučováním přírodovědných témat, sebedůvěru související s porozuměním přírodovědným tématům a pocity spojené s vyučováním přírodovědných témat. Tyto složky postoje jsou ale svébytnými proměnnými, a měly by být tudíž měřeny různými subškálami. Nástroj *The Context Beliefs About Teaching Science (CBATS)* (Lumpe, Haney & Czerniak, 2000) mapoval vliv okolí na chování při výuce přírodovědných témat. Nástroj *Science Teaching Efficacy Belief Instrument (STEBI)* (Enochs & Riggs, 1990) se soustředil na sebedůvěru a očekávané výsledky výuky přírodovědných témat, což jsou části komplexního pojmu postoj. V českém prostředí ovšem podobný nástroj k měření postojů učitelů primární přírodovědy dosud chybí.

V souvislosti s výše zmíněnou důležitostí primárního přírodovědného vzdělávání je zásadní formulace nového teoretického rámce postojů učitelů primárního stupně vzdělávání k přírodovědným tématům a jejich výuce. Na základě zevrubné rešerše vytvořily van Aalderen-Smeetsová, van der Molenová a Asmová (2012: s. 176) fúzní schéma teoretického rámce. Výstupem je výzkumný nástroj, který v sobě zahrnuje mapování, podle autorek, všech složek postojů učitelů primárního vzdělávání k přírodovědným tématům a jejich výuce. Anglická verze nástroje má název *Dimensions of Attitude toward Science (DAS)*. Pro své zaměření se tento nástroj jeví jako vhodný pro využití zkoumání postojů učitelů i v českých podmínkách.

2 CÍLE A METODY

Cíle tohoto příspěvku jsou následující:

1. představit českou verzi výzkumného nástroje *Dimensions of Attitude toward Science (DAS)*,
2. popsat proces adaptace nástroje DAS pro české podmínky,
3. prezentovat výsledky výzkumného šetření s využitím české verze nástroje DAS.

2.1 POPIS VÝZKUMNÉHO NÁSTROJE

Jedná se o dotazník, který je tvořen dvěma hlavními částmi. První se zaměřuje na údaje o respondentech (délka pedagogické praxe, pohlaví, dosažené vzdělání atd.). Druhou část tvoří 28 položek sdružených do 7 subškál (viz příloha):

- relevance výuky přírodovědných témat (označení: R, 5 položek),
- obtížnost výuky přírodovědných témat (D, 3 položky),

- genderové rozdíly ve výuce přírodovědných témat (G, 5 položek),
- úzkost z výuky přírodovědných témat (A, 4 položky),
- potěšení z výuky přírodovědných témat (E, 4 položky),
- sebehodnocení schopnosti vyučovat přírodovědná témata a vyrovnat se s možnými problémy při jejich výuce (S, 4 položky),
- závislost na kontextu výuky přírodovědných témat (C, 3 položky).

Respondenti se vyjadřují prostřednictvím pětibodové Likertovy škály: rozhodně nesouhlasím – spíše nesouhlasím – nemám vyhraněný názor – spíše souhlasím – rozhodně souhlasím.

Prostřednictvím subškály *Relevance výuky přírodovědných témat (Relevance of Teaching Science)* je zjišťován názor učitelů na důležitost výuky přírodovědných témat v primárním vzdělávání (srov. Stuckey et al., 2013). Tato subškála je v dotazníku tvořena následujícími položkami:

- R1** Myslím si, že přírodovědné vzdělávání je pro rozvoj dětí mladšího školního věku nezbytné.
- R2** Myslím si, že přírodovědná témata je nutno začlenit do základního vzdělávání tak brzy, jak je to možné.
- R3** Myslím si, že přírodovědné vzdělávání je zásadní pro to, aby se žáci mladšího školního věku zabývali technickými problémy společnosti.
- R4** Přírodovědné vzdělávání je natolik důležité, že by nezkušeným učitelům měla být v této oblasti poskytnuta další průprava.
- R5** Myslím, že přírodovědné vzdělávání je zásadní pro to, aby si žáci byli schopni dobře zvolit svoje studium (výběr profilu a předmětů).

Druhá subškála je nazvaná *Obtížnost výuky přírodovědných témat (Difficulty of Teaching Science)*. Položky jsou zaměřeny na zjišťování, zda je podle učitelů výuka přírodovědných témat složitější než výuka jiných témat. Samy autorky nástroje (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013) upozorňují na změnu dikce tvrzení tvořících tuto subškálu.

Protože jejím cílem je zjistit obecné představy učitelů o obtížnosti přírodovědných témat (nikoli pouze vlastní představu o schopnosti vyučovat tato témata), bylo důležité, aby tato subškála byla v tomto ohledu jednoznačná. (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013: s. 584)

Subškála je tvořena těmito položkami:

- D1** Myslím, že učitelé považují témata související s přírodními vědami za složitá.
- D2** Myslím, že většina učitelů považuje výuku předmětů týkajících se přírodních věd za obtížnou.
- D3** Myslím, že většina učitelů považuje vyučování přírodovědných předmětů za obtížné.

Třetí subškála je zaměřena na *genderové rozdíly související s výukou přírodovědných témat (Gender-stereotypical Beliefs Regarding Teaching Science)*. Část položek je zaměřena na potenciální rozdíl mužů–učitelů a žen–učitelek, druhá na výkon chlapců a dívek ve výuce. Názory učitelů na tuto problematiku byly zjišťovány prostřednictvím následujících položek:

- G1** Myslím, že je bádání a plnění technických úkolů se žáky snazší pro učitele než pro učitelky.

- G2** Myslím, že učitelé si oproti učitelkám výuku přírodovědných předmětů více užívají.
- G3** Myslím, že k demonstraci ve výuce přírodovědných předmětů si s větší pravděpodobností nevědomky vyberu spíše chlapce než dívku.
- G4** Myslím, že chlapci jsou více nadšení do experimentování s pomůckami a chemickými látkami než dívky.
- G5** Myslím, že si chlapci vyberou činnosti související s přírodními vědami spíše než dívky.

Čtvrtá a pátá subškála sdružují afektivní položky. Čtvrtá je zaměřena na *Úzkost z výuky přírodovědných témat (Anxiety in Teaching Science)*, pátá na učitelovo *Potěšení z výuky přírodovědných témat (Enjoyment in Teaching Science)*. Položky sdružené v těchto dvou subškálách jsou následující:

- A1** Vyučování přírodovědných témat mě znervózňuje.
- A2** Když ve své třídě musím vyučovat přírodovědná témata, cítím se ve stresu.
- A3** Během výuky přírodovědných témat jsem nervózní.
- A4** Ve třídě se během výuky přírodovědných témat cítím napjatý/napjatá.
- E1** Vyučování přírodovědných témat ve mně vzbuzuje nadšení.
- E2** Velmi si užívám výuky přírodovědných témat.
- E3** Když učím přírodovědná témata, cítím se šťastný/šťastná.
- E4** Vyučování přírodovědných témat mi dělá radost.

Šestou subškálu, *Sebehodnocení schopnosti vyučovat přírodovědná témata a vyrovnat se s možnými problémy při jejich výuce (Self-efficacy ability to Teach Science and Handle Problems that may Rise when Teaching Science)*, tvoří položky zaměřené na učitelův názor na vlastní schopnost vyučovat přírodovědná témata a zvládat problémy, které vzniknou při jejich výuce. Znění položek je následující:

- S1** Mám dostatek odborných znalostí z oblasti přírodních věd, abych mohl/a tyto předměty vyučovat.
- S2** Jsem schopen/schopna vhodně odpovídat na otázky žáků týkající se přírodních věd.
- S3** Mám dostatek materiálního vybavení, abych byl/a schopen/schopna dostatečně podporovat děti při bádání ve výuce.
- S4** Pokud žáci nepřijdou na řešení přírodovědné úlohy, myslím, že se mi podaří je k němu vhodně navést.

Poslední, sedmou subškálu, tvoří položky zjišťující vnímanou závislost učitelů na kontextu (okolnostech) výuky přírodovědných témat v konkrétní škole. Subškála má český název *Závislost na kontextu výuky přírodovědných témat (Personal Dependency on Context Factor)* a tvoří ji tato tvrzení:

- C1** Z mého pohledu je dostupnost metodik pro výuku přírodovědných témat rozhodující pro to, zda je budu vyučovat.
- C2** Z mého pohledu je dostupnost předpřipravených souprav pomůcek (např. *Tajemství přírody*) nezbytná pro výuku přírodovědných témat.
- C3** Podpora mých kolegů a školy je rozhodující pro to, zda budu vyučovat přírodovědná témata.

2.2 ADAPTACE NÁSTROJE DAS

2.2.1 PŘEKLAD NÁSTROJE

Při překladu původní anglické verze položek dotazníku do češtiny byl použit model zvolený dříve např. Brislinem (1986) nebo Kubiátkem (2016). Jeden z výzkumníků nejprve přeložil položky do češtiny. Následně byla česká verze spolupracovníkem s hlubokými znalostmi angličtiny přeložena zpětně do angličtiny. Tento proces probíhal opakovaně, dokud se výsledky zpětného překladu navzájem lišily (Brislin, 1986). Jedinou změnou, kterou bylo nutno provést, byl v českém kontextu problematický překlad výrazu „science“. Nebylo žádoucí, aby se učitelé při vyjadřování názoru omezovali například jen na výuku přírodovědy ve smyslu školního předmětu Prvouka. Proto byl výraz Science pro českou verzi nástroje nahrazen obecnějším výrazem „přírodovědná témata“. Celý výzkumný nástroj je formulován pro zjišťování postoje učitelů k výuce přírodovědných témat na prvním stupni základních škol. Autoři české verze toto zacílení „pro první stupeň základní školy“ uvádějí v průvodním komentáři dotazníku. V jednotlivých položkách tak bylo, oproti původnímu nástroji DAS, možné tento opakující se obrat vypustit.

2.2.2 VÝBĚR VZORKU RESPONDENTŮ PRO PILOTÁŽ NÁSTROJE A VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

Z celkového počtu základních škol v České republice¹ ($N = 4137$) byla pomocí kalkulačky minimálního vzorku (Raosoft², 95% hladina významnosti, 5% tolerance chyb) vypočtena minimální velikost vzorku zúčastněných škol potřebná pro výzkum umožňující generalizaci výsledků ($N_m = 352$). Pro pilotáž nástroje byla stanovena hranice 10 % výzkumného vzorku (Connelly, 2008; Treece & Treece, 1982), tj. bylo zapotřebí získat odpovědi minimálně 35 učitelů.

S ohledem na zacílení studie bylo zapotřebí vybrat pouze učitele, kteří v daném školním roce (2015/2016) vyučovali přírodovědu v 5. ročníku. Za tímto účelem byly ze seznamu základních škol osloveny všechny základní školy kromě škol s deklarovaným alternativním pojetím výuky. Také tento krok byl motivován zjišťováním postoje učitelů, podle kterého byli vybíráni pro další spolupráci. Alternativní školy svým pojetím výuky nezapadaly do výzkumného schématu. Výběr škol proběhl s využitím generátoru pseudonáhodných čísel, podle kterého byly vždy osloveny školy s příslušným pořadím v seznamu. V případě, že na webových stránkách školy bylo možné přímo dohledat příslušné učitele, byla prosba o vyplnění dotazníku zaslána přímo jim. V případě, že kontakty na učitele nebyly dostupné, byla prosba o spolupráci poslána vedení školy. Některé kontakty se však ukázaly být neaktivní. V takovém případě byly aktuální kontakty dohledány na stránkách školy. V případě neúspěchu byla zpráva se žádostí o vyplnění dotazníku odeslána další škole v původním seznamu škol. Tento postup se opakoval, dokud nebylo dosaženo minimálního počtu odpovědí. Pro dosažení minimálního vzorku ve výzkumném šetření bylo nutné výzvu k vyplnění dotazníku opakovat. V případě, že oslovený učitel nebo škola nereagovali ani na druhou výzvu, byl osloven další učitel v seznamu. Vzorek tak nelze považovat za náhodný.

¹Rejstřík škol je dostupný na <http://stistko.uiv.cz/registr/vybskolrn.asp>, aktuální k 5. 4. 2016.

²Dostupné z <http://www.raosoft.com/samplesize.html>.

2.2.3 PRŮBĚH PILOTÁŽE A VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Učitelům byla zaslána elektronická verze české mutace dotazníku DAS. Pro účely využití v českých podmínkách byly doplněny otázky zjišťující demografické údaje. Zároveň byla na konec přidána položka pro volné vyjádření učitelů ke srozumitelnosti nebo dalším parametrům dotazníku. Pilotáž nástroje probíhala v období dubna až května 2016. Následně byly analyzovány výsledky, prostudovány a zváženy uvedené komentáře. Jelikož se komentáře netýkaly srozumitelnosti nástroje, znění položek nebylo nijak upravováno.

Sběr dat v rámci výzkumu probíhal od listopadu 2016 do února 2017, tedy následující školní rok.

2.2.4 RELIABILITA NÁSTROJE

Dosažená hodnota Cronbachova α 0,704 je podle Sekarana (1992) přijatelná. Podle Shoukriho a Edge (1996) umožňuje tato hodnota dotazník hodnotit jako nástroj s dobrou spolehlivostí. Odstraněním položky G1 ke „snazšímu bádání podle genderu“ je dosažena hodnota Cronbachova α 0,721. Reliabilita nástroje byla testována také pro každou ze subškál, kdy byly postupně zjištěny hodnoty:

$\alpha = 0,628$ pro R1–R5, $\alpha = 0,794$ pro D1–D3, $\alpha = 0,764$ pro G1–G5, $\alpha = 0,859$ pro A1–A4, $\alpha = 0,909$ pro E1–E4, $\alpha = 0,606$ pro S1–S4 a $\alpha = 0,602$ pro C1–C3.

Většina subškál splňuje zmíněnou hranici $\alpha = 0,704$. Subškály R, S a C těchto hodnot ovšem nedosahují. Sekaran (1992) nastavil minimální přijatelnou úroveň koeficientu spolehlivosti na 0,60. Podle Nun-Nally (1978) je reliabilita dostačující také v mezích 0,50–0,60 za předpokladu, že byl nástroj publikovaný poprvé. Navíc podle názoru Shoukriho a Edge (1996) je reliabilita považována za dobrou v intervalu 0,40–0,75.

Výsledky mohou přinést několik typů informací o postojích učitelů na primárním stupni vzdělávání k výuce přírodovědných předmětů:

- souhrnné informace o postojích učitelů,
- detailnější náhled na problematiku postojů prostřednictvím tematicky zaměřených subškál – relevantnost výuky, obtížnost výuky, genderové rozdíly, úzkost z výuky, potěšení z výuky, sebehodnocení schopnosti vyučovat, závislost na kontextu výuky, tj. sedm separátních skóřů,
- postoje učitele získané prostřednictvím korelačních diagramů založených na kombinaci jednotlivých subškál.

3 VÝSLEDKY VÝZKUMU

3.1 SOUHRNNÉ INFORMACE O POSTOJÍCH UČITELŮ

Souhrnné informace lze získat prostým sdružením všech odpovědí. V procesu standardizace české verze nástroje DAS byla data s ohledem na použitou škálu (Chytrý & Kroufek, 2017) považována za neparametrická. Odpovědi respondentů byly proto vyhodnoceny prostřednictvím mediánů.

Mimo deskriptivní statistiku je prostřednictvím zjištěných identifikátorů možné posuzovat rozdíly mezi skupinami podle pohlaví nebo délky praxe. K tomu byl využit Mann-Whitney, resp. Kruskal-Wallis test. V případě adaptace tohoto nástroje bylo identifikováno celkem 8 jednotlivých položek, ve kterých se respondenti podle uvedených parametrů statisticky významně lišili.

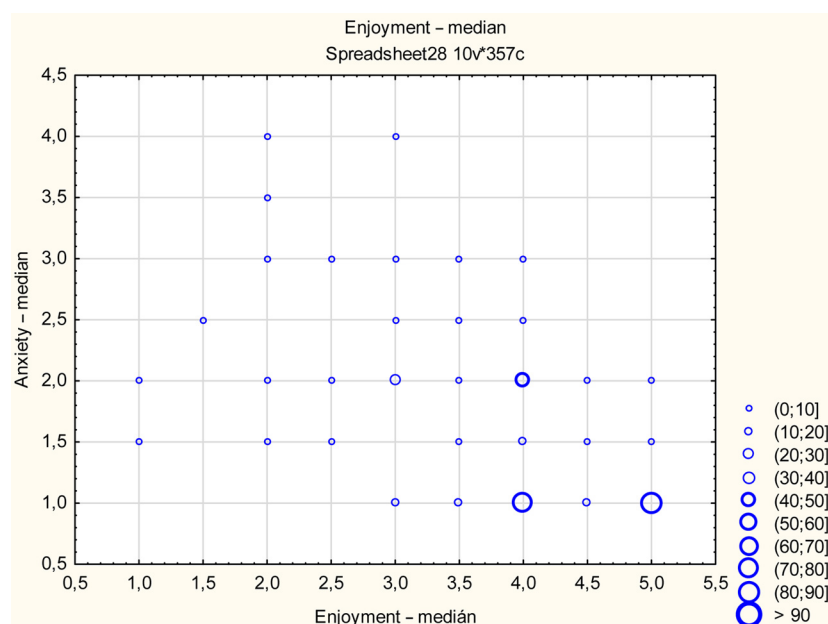
3.2 POSTOJOVÝ PROFIL UČITELE

Přestože odpovědi respondentů v jednotlivých subškálách mají svou výpovědní hodnotu, jejich kombinace nabízí další možnosti. Van Aalderen-Smeetsová a van der Molenová (2013: s. 592–593) uvádějí možnost využití korelačních diagramů (scatter plots) sestavených ze dvou souvisejících subškál. Samy autorky nástroje doporučují kombinace afektivních položek, tj. „Potěšení“ (Enjoyment) a „Úzkost“ (Anxiety), a položek vnímané kontroly, tj. „Vlastní účinnost“ (Self-efficacy) a „Závislost na kontextu“ (Context-dependency). Z korelačních diagramů je možné vyčíst odpovědi vynesené v rovině s osami x a y (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013: s. 593). Odpovědi učitelů jsou tak rozděleny do čtyř kvadrantů grafu (viz obr. 1). Vzhledem ke stejné hodnotě odpovědi udává velikost kruhu počet respondentů, kteří odpověděli shodně. Každému z těchto kvadrantů je možné přiřadit význam. Například v případě grafu pro subškálu „Potěšení“ a „Úzkost“ lze odpovědi dělit podle kvadrantů na: *vysoký potenciál*, *slibný*, *hospojný* a *neochotný*, že učitel bude vyučovat přírodovědná témata (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013: s. 593). Jednotlivé respondenty tak lze s určitou mírou zpřesnění charakterizovat pro účely další práce (srov. Rusek et al., 2017). Profilování učitelů na základě zařazení jejich odpovědí do daných kvadrantů je vhodné pro redukci dat, která by bylo jinak nutné analyzovat pro bližší porozumění výsledkům. Tento způsob také umožňuje charakterizovat postoje učitelů sémanticky srozumitelným způsobem, což je z pohledu autorek původního dotazníku vhodným doplňkem souhrnné deskripce ve všech sedmi dimenzích (van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013: s. 593).

Na obr. 2 je uveden korelační diagram hodnot odpovědí učitelů prvního stupně ZŠ ($N = 357$).

Obr. 1: Označení kvadrantů v korelačním diagramu pro subškály Úzkost (A) a Potěšení (E)

Q 3 <i>neochotný</i> $N = 60$	Q 2 <i>slibný</i> $N = 2$
Q 4 <i>hospojný</i> $N = 17$	Q 1 <i>vysoký potenciál</i> $N = 278$



Obr. 2: Korelační diagram pro subškály Úzkost (A) a Potěšení (E)

V případě subškály „Potěšení“ (osa x) hodnoty větší než 3 spadají do kvadrantů 1 a 2, hodnoty menší než 3 do kvadrantů 3 a 4, pro „Úzkost“ (osa y) hodnoty větší než 3 spadají do kvadrantů 2 a 3, hodnoty menší než 3 do kvadrantů 1 a 4. Z obr. 1 vyplývá význam zařazení respondentů do jednotlivých kvadrantů. Učitelé vyznačujícího se *vysokým potenciálem* podle van Aalderen-Smeetsové a van der Molenové (2013: s. 593), co se výuky přírodovědy týče, charakterizují pozitivní pocity. Užívají si výuku přírodovědy a nepocítují přílišné obavy. Skupina *slibných* učitelů si sice výuku přírodovědy užívá, pocítují však i obavy. Tato skupina učitelů vnímá výuku přírodovědy jako výzvu.

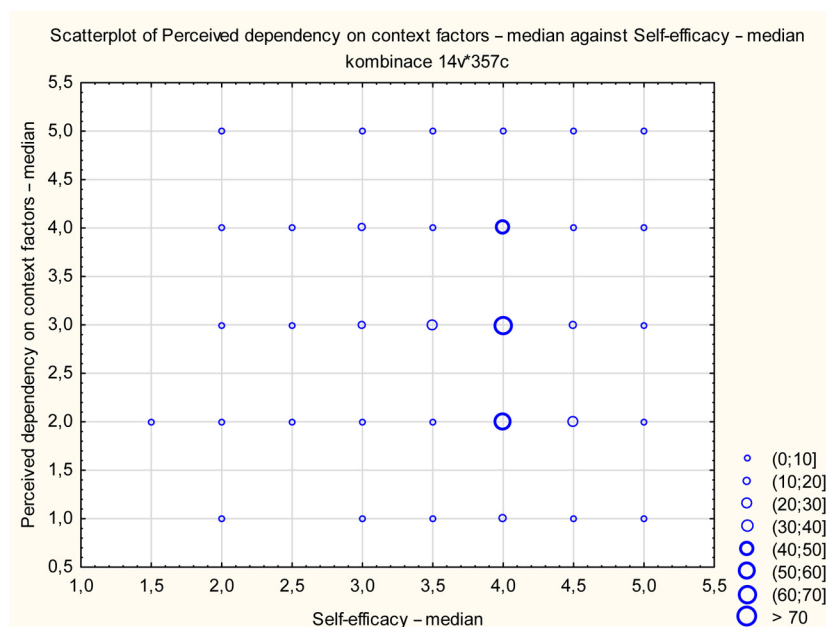
Pro interpretaci skupiny *neochotných* a *lhostejných* je názornější kombinace subškál na obr. 4 (viz van Alderen-Smeers & van der Molen, 2013).

Na základě výsledků v afektivních položkách je možné výsledek interpretovat jako „vysoký potenciál“ dotazovaných respondentů, tj. že učitelé budou pravděpodobně vyučovat přírodovědná témata. Učitelé příliš necítí strach nebo obavy z výuky, naopak si výuku spíše užívají.

Z hlediska *vnímané kontroly* byly párovány odpovědi na položky v subškálách *Sebehodnocení* (S: Self-efficacy) a *Závislost na kontextu* (C: Context dependency). Na obr. 4 je uveden korelační diagram hodnot mediánů odpovědí učitelů ($N = 357$). Na obr. 3 jsou uvedeny počty respondentů zařazených do jednotlivých kvadrantů.

Q 3 <i>neochotný</i> $N = 45$	Q 2 <i>slibný</i> $N = 178$
Q 4 <i>lhostejný</i> $N = 19$	Q 1 <i>vysoký potenciál</i> $N = 115$

Obr. 3: Označení kvadrantů v korelačním diagramu pro subškály Sebehodnocení (S) a Závislost na kontextu (C)



Obr. 4: Korelační diagram pro subškály Sebehodnocení (S) a Závislost na kontextu (C)

Skupina učitelů charakterizovaná jako *neochotní* je v tomto případě přesvědčena, že nejsou schopni vyučovat přírodovědu a spoléhají na kontext. Tito učitelé vnímají situaci tak, že nemají výuku pod kontrolou. Učitelé charakterizovaní jako *lhostejní*

nejeví o výuku přírodovědných témat zájem. Zařazení hodnot do jednotlivých kvadrantů je analogické s předchozím případem.

Výsledky v těchto subškálách sice neumožňují tak pozitivní závěr jako v případě afektivních položek, lze však konstatovat, že výsledek je přesto kladný. Většina respondentů se dle zařazení odpovědí do kvadrantů vyznačuje *slibným* potenciálem. *Vysokým* potenciálem se vyznačuje velmi významný podíl respondentů (viz obr. 3). Dotazovaní učitelé jsou toho názoru, že mají výuku přírodovědných témat pod kontrolou. Zároveň se podle svých odpovědí vnímají jako dostatečně kompetentní k výuce přírodovědy. Za povšimnutí také stojí jejich nevyhraněnost až mírně negativní názor na vliv okolností (metodických příruček, podpora kolegů atd.) pro realizaci výuky.

4 DISKUZE A ZÁVĚR

Cílem tohoto příspěvku bylo představit pro české prostředí adaptovanou verzi nástroje DAS určeného ke zjišťování postojů učitelů na primárním stupni vzdělávání k přírodovědným tématům a jejich výuce. Vzhledem k povaze jednotlivých položek je však možné dotazník (po úpravách) využít pro zjišťování postojů učitelů i k jiným oborům.

Využití dotazníku jako výzkumného nástroje při získávání informací od učitelů je s ohledem na možnosti distribuce jedním z nejjednodušších kroků. Překážkou je v praxi často projevovaná nechuť dotazníky vyplňovat, neboť se staly jednou z nejčastěji využívaných forem získávání informací. Ochotu učitelů zapojit se do dotazníkového šetření snižuje kromě frekvence žádostí o vyplnění i fakt, že často se namísto kvalitních nástrojů jedná o nedokonalé ankety s nejasně formulovanými položkami a bez prokazatelného cíle (srov. Rusek, 2016). Přesto však za předpokladu dodržení výzkumných postupů dotazník představuje cenný nástroj získání kvantitativních dat.

Problematika časnějšího zdůrazňování podstaty jevů z hlediska přírodních věd je ve vzdělávání žáků velmi aktuální. Jedním ze základních faktorů jsou učitelé, jejich příprava a postoje. Nástroj ke zkoumání postojů učitelů na primárním stupni vzdělávání však v českých podmínkách dosud chyběl. Z tohoto důvodu byl na základě rešerše zahraničních zdrojů vybrán a adaptován dotazník DAS. Další přidanou hodnotou je možnost při vyhodnocování a interpretaci dat párovat relevantní subškály pro jednodušší identifikaci postojů učitele. Ze všech logicky možných kombinací byly pro ukázkou využity dvojice subškál Úzkost a Potěšení a dále Sebehodnocení a Závislost na kontextu. S jejich využitím je možné s určitou mírou zobecnění zařadit učitele do čtyř skupin podle postojů k výuce a identifikovat tak jejich pozici v edukačním procesu. Po vzoru Rogerse (1995) je pak možné dané učitele buď využít jako tzv. „majákové učitele“ a podporovat šíření dobré praxe, nebo navrhnout konkrétní možnosti podpory těchto učitelů. Tato podpora může probíhat již od přípravy budoucích učitelů prvního stupně. Je však žádoucí zaměřit pozornost také na podporu stávajících učitelů např. tvorbou metodik, pracovních listů, pomůcek, kurzů apod.

Výsledky zjišťování reliability potvrzují, že česká verze nástroje DAS umožňuje dostatečně spolehlivě zjišťovat postoje učitelů k výuce přírodovědných témat v témže pojetí jako původní verze nástroje Dimensions of attitude toward Science. Možnou úpravou je odstranění položky „Myslím, že je bádání a plnění technických úkolů s žáky snazší pro učitele než pro učitelky“. Po jejím vyřazení vzrůstá hodnota Cronbachova alfa z 0,70 na 0,72. Důvod nekonzistence by bylo možné zjistit s vy-

užitím kvalitativních metod. Autoři textu předpokládají, že jsou výsledky zastřené nejasností významu *bádání*³ pro učitele prvního stupně.

Z výsledků vyplývá, že učitelé na primárním stupni vzdělávání k výuce přírodovědných témat zastávají poměrně pozitivní postoj. Například neutrální až mírně negativní postoj k potřebě podpory při výuce přírodovědných témat je v souladu se zjištěním TIMSS (Tomášek, Basl & Janoušková, 2016). Současné podmínky učitelé hodnotí jako dostačující pro svou práci. Je tedy možné prosazovat i další přístupy k výuce přírodovědných témat.

S využitím vyhodnocovaných potenciálů vyučovat přírodovědná témata se odpovědi respondentů převážně pohybovaly v oblasti slibného nebo dokonce vysokého potenciálu. Dílčí výsledky ovšem naznačují potřebu změny přípravy budoucích učitelů na primárním stupni vzdělávání v oblasti přírodovědy. Přírodovědné obory obecně nabízejí žákům možnost odpovídat na otázky každodenního života. Jsou také nástrojem lidstva v kategorizování okolního světa. V Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (2017) i pro předškolní vzdělávání (2018) je akcent na aktualizaci obsahu a přibližování životu žáků a dětí velmi zřetelný. Přírodovědná témata jsou jejich součástí. Studenti učitelství pro první stupeň se však s přírodovědnými tématy setkávají v poměrně redukované formě, v níž typicky není kladen důraz na experimenty jako na základní prvek výuky přírodovědných oborů.

S ohledem na výsledky by tato studie mohla být impulzem pro posílení přírodovědné složky ve smyslu science⁴ ve vzdělávání. Světové trendy v didaktikách přírodovědných oborů naznačují nutnost podpory badavého přístupu žáků na nižším stupni vzdělávání a jejich schopnosti klást si otázky, hledat možnosti jejich zodpovězení i přebírat zodpovědnost za vlastní učení, tj. principy později uplatňované v přírodních vědách.

Limitujícím faktorem této studie je samozřejmě překlad zmíněného nástroje. Informace o reliabilitě apod. vycházejí z ověření původní, holandské verze nástroje DAS. K překladu však autoři české verze použili samotnými autory nástroje DAS předloženou anglickou verzi. Tímto dvojím překladem mohlo dojít k drobným odchylkám. Dalším omezením generalizace získaných výsledků je výběr vzorku. Přes dostatečnou velikost tzv. minimálního vzorku pro generalizaci způsob výběru respondentů pro elektronické zadání dotazníku představuje soubor potencionálně nadšených učitelů. Je možné, že učitelé, kteří k přírodovědným tématům nemají pozitivní postoj, dotazník nevyplnili. Tím mohlo dojít k falešně pozitivnějším výsledkům. Data je proto zapotřebí interpretovat s ohledem na tyto skutečnosti s velmi omezenou možností generalizace.

Někteří respondenti v dotazníku uvedli kontakt pro další spolupráci. S těmito učiteli byla navázána užší spolupráce v podobě pozorování výuky, zjišťování využívaných materiálů, požadavků na podporu apod. Zjištěné výsledky jsou však nad rámec této studie. Navazujícím krokem by mohlo být oslovení dostatečného počtu učitelů spadajících do zvolených čtyř skupin podle postoje k výuce přírodovědných

³Termín se používá v souvislosti s badatelsky orientovanou výukou, především na vyšším sekundárním a dalších stupních vzdělávání. Do českého prostředí se dostává se zvyšujícím se povědomím o badatelsky orientovaném vyučování po vydání tzv. Rocardovy zprávy – Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brusel: European Commission a boomerang projektu prosazujících tento přístup. V kurikulu však tento pojem není nijak ukotven, a proto může být jeho chápání učiteli rozdílné.

⁴Doposud dominuje biologie, případně ekologie. Fyzikální a chemická témata dle zkušenosti autorů spíše absentují.

témat s cílem blíže charakterizovat tyto učitele. Informace o jejich pojetí výuky by pak mohly sloužit k výše uvedeným podpůrným krokům.

PODĚKOVÁNÍ

Tato publikace byla podpořena programem Univerzitní výzkumná centra UK č. UNCE/HUM/024 a PROGRES Q17 – Příprava učitele a učitelská profese v kontextu vědy a výzkumu.

LITERATURA

- Baruch, Y. K., Spektor-Levy, O. & Mashal, N. (2016). Pre-schoolers' verbal and behavioral responses as indicators of attitudes and scientific curiosity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 125–148. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9573-6>
- Brislin, R. W. (1986). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-cultural Psychology*, 1(3), 185–216. <https://doi.org/10.1177/135910457000100301>
- Bruce, B. C., Bruce, S. P., Conrad, R. L. & Huang, H. J. (1997). University science students as curriculum planners, teachers, and role models in elementary school classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(1), 69–88. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199701\)34:1<69::AID-TEA6>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199701)34:1<69::AID-TEA6>3.0.CO;2-M)
- Calvas, B. (2015). Research trends in science education international: A content analysis for the last five years. *Science Education International*, 25(4), 573–588.
- Connelly, L. M. (2008). Pilot studies. *Medical Nursing*, 17(6), 411–413.
- Čáp, J. & Mareš, J. (2001). *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál.
- Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory*. (2010). Praha: MŠMT.
- Enochs, L. G. & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School science and mathematics*, 90(8), 694–706. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1990.tb12048.x>
- ERT. (2009). *Mathematics, Science and Technology Education report: The case for a European coordinating body*. Brussels: ERT.
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9323-2>
- Fitzgerald, A., Dawson, V. & Hackling, M. (2013). Examining the beliefs and practices of four effective Australian primary science teachers. *Research in Science Education*, 43(3), 981–1003. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9297-y>
- Gedrovics, J., Bílek, M., Janiuk, R. M., Mojsa, R., Mozheika, D. & Řádková, O. (2008). Trendy v zájmech a postojích patnáctiletých žáků k přírodním vědám. *Acta Fac. Paed. Univ. Tyrnaviensis*, 13–17.
- Goodrum, D., Rennie, L. J. & Hackling, M. W. (2001). *The status and quality of teaching and learning of science in Australian schools: A research report*. Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Gustafson, B., Guilbert, S. & MacDonald, D. (2002). Beginning elementary science teachers: Developing professional knowledge during a limited mentoring experience. *Research in Science Education*, 32(3), 281–302. <https://doi.org/10.1023/a:1020809916037>

- Höfer, G. & Svoboda, E. (2005). Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. In K. Rauner (Ed.), *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2* (52–70). Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- Chytrý, V. & Kroufek, R. (2017). Možnosti využití Likertovy škály – základní principy aplikace v pedagogickém výzkumu a demonstrace na příkladu zjišťování vztahu člověka k přírodě. *Scientia in educatione*, 8(1), 2–17.
- Janoušková, S., Hubáčková, L., Pumpr, V. & Maršák, J. (2014). Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodovědných a technických oborů. *Scientia in educatione*, 5(1), 36–49.
- Jarvis, T. & Pell, A. (2002). Effect of the challenger experience on elementary children's attitudes to science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 979–1000. <https://doi.org/10.1002/tea.10055>
- Jarvis, T. & Pell, A. (2004). Primary teachers' changing attitudes and cognition during a two year science in service programme and their effect on pupils. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1787–1811. <https://doi.org/10.1080/0950069042000243763>
- Kubiatko, M. (2016). Sémantický diferenciál jako jedna z možností zkoumání postojů k chemii u žáků druhého stupně základních škol. *Scientia in educatione*, 7(1), 2–15.
- Lin, T.-C., Lin, T.-J. & Tsai, C.-C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346–1372. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.864428>
- Lumpe, A. T., Haney, J. J. & Czerniak, C. M. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275–292. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200003\)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200003)37:3<275::AID-TEA4>3.0.CO;2-2)
- Nakonečný, M. (1998). *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia.
- Nun-Nally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- OECD. (2018). *PISA 2015: Results in Focus*. Paris: OECD Publishing.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: The Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Osborne, R. & Wittrock, M. (2003). Learning Science: A generative process. *Science Education*, 77, 393–406. <https://doi.org/10.1002/sci.3730670406>
- Özden, M. (2008). An investigation of some factors affecting attitudes toward chemistry in university education. *Essays in Education Special Edition*, 90–99.
- Palmer, D. H. (2002). Factors contributing to attitude exchange amongst preservice elementary teachers. *Science Education*, 86(1), 122–138. <https://doi.org/10.1002/sci.10007>
- Palmer, D. H. (2004). Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International Journal of Science Education*, 26(7), 895–908. <https://doi.org/10.1080/0950069032000177262>
- Peleg, R. & Baram-Tsabari, A. (2011). Atom surprise: Using Theatre in primary science education. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 508–524. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9299-y>

- Piaget, J. & Inhelder, B. (2014). *Psychologie dítěte*. Praha: Portál.
- Plonczak, I. (2008). Science for all: Empowering elementary school teachers. *Education, Citizenship and Social Justice*, 3(2), 167–181. <https://doi.org/10.1177/1746197908090081>
- Průcha, J., Walterová, E. & Mareš, J. (2001). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. (2018). Praha: MŠMT.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. (2017). Praha: MŠMT.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brusel: European Commission.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
- Rusek, M. (2013). *Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole* [Disertační práce]. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Rusek, M. (2016). Kulhavý poutník: dotazník v pedagogickém výzkumu. In M. Ivan & R. Šulcová (Eds.), *11. Mezinárodní seminář studentů doktorského studia oboru Didaktika chemie* (23–30). Praha: Nakladatelství P3K, s. r. o.
- Rusek, M., Stárková, D., Chytrý, V. & Bílek, M. (2017). Adoption of ICT innovations by secondary school teachers and pre-service teachers within education. *Journal of Baltic Science Education*, 16(4), 510–523. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Říčan, P. (2010). *Psychologie osobnosti: Obor v pohybu*. Praha: Grada.
- Sekaran, U. (1992). *Research methods for business: A skill building approach*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Shoukri, M. M. & Edge, V. L. (1996). *Statistical methods for health sciences*. Michigan, USA: CRC Press.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Silver, A. & Rushton, B. S. (2008). Primary-school children's attitudes towards science, engineering and technology and their images of scientists and engineers. *Education 3–13*, 36(1), 51–67. <https://doi.org/10.1080/03004270701576786>
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K. & Mevarech, Z. (2013). Science and scientific curiosity in pre-school - The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226–2253. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.631608>
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1–34. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.802463>
- Swindell, R., Jamieson-Proctor, R., Richmond, J. & Parkinson, P. (2003). Reimagining primary science education at Griffith University. In B. Bartlett, F. Bryer & D. Roebuck (Eds.), *Reimagining Practice: Researching Change: Volume 3* (84–96). Nathan, Qld: Griffith University, School of Cognition, Language and Special Education.
- Škoda, J. & Doulík, P. (2009). Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace*, 19(3), 24–44.
- Švandová, K. & Kubiátko, M. (2012). Faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovacím předmětům chemie. *Scientia in educatione*, 3(2), 65–78.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V. & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312(5777), 1143–1144. <https://doi.org/10.1126/science.1128690>

- Thompson, C.L. & Shrigley, R.L. (1986). What research says. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331–343.
- Tomášek, V., Basl, J. & Janoušková, S. (2016). *Mezinárodní šetření TIMSS 2015: Národní zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.
- Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics*, 100(7), 374–379.
<https://doi.org/10.14221/ajte.2014v39n10.7>
- Treece, E. W. & Treece, J. W. (1982). *Elements of research in nursing*. St. Louis, MO: Mosby.
- Ůnal, M. & Aral, N. (2014). An investigation on the effects of experiment based education program on six years olds' problem solving skills. *Education and Science*, 39(176), 279–291.
- van Aalderen-Smeets, S., van der Molen, J. H. W. & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158–182. <https://doi.org/10.1002/sc.20467>
- van Aalderen-Smeets, S. & van der Molen, J. H. W. (2013). Measuring primary teachers' attitudes toward teaching science: Development of the Dimensions of Attitude toward Science (DAS) instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577–600.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.755576>
- van Driel, J. H., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137–158.
[https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200102\)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200102)38:2<137::AID-TEA1001>3.0.CO;2-U)
- Vojtěch, J. & Chamoutová, D. (2017). *Vývoj vzdělanostní a oborové struktury žáků a studentů ve středním a vyšším odborném vzdělávání v ČR a v krajích ČR a postavení mladých lidí na trhu práce ve srovnání se stavem v Evropské unii 2016/17*. Praha: NÚV.
- Weinburgh, M. (2007). The effect of *Tenebrio obscurus* on elementary preservice teachers' content knowledge, attitudes, and self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 18(6), 801–815. <https://doi.org/10.1007/s10972-007-9073-4>
- Wilson, R. E. & Kittleson, J. M. (2012). The role of struggle in pre-service elementary teachers' experiences as students and approaches to facilitating science learning. *Research in Science Education*, 42(4), 709–728. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9221-x>

MARTIN RUSEK, martin.rusek@pedf.cuni.cz
 IVA BÍLKOVÁ METELKOVÁ, iva.metelkova@pedf.cuni.cz
 Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
 Katedra chemie a didaktiky chemie
 Magdalény Rettigové 4, 116 39, Praha 1

VLASTIMIL CHYTRÝ, vlchytry@gmail.com
 UJEP, Pedagogická fakulta
 Katedra preprimárního a primárního vzdělávání
 České mládeže 8, 400 01, Ústí nad Labem

VOJTĚCH ŽÁK, Vojtech.Zak@mff.cuni.cz
 Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta
 Katedra didaktiky fyziky
 V Holešovičkách 2, 180 00, Praha 8

PŘÍLOHA – POŘADÍ POLOŽEK V ČESKÉ VERZI DOTAZNÍKU DAS

- R1 Myslím si, že přírodovědné vzdělávání je pro rozvoj dětí mladšího školního věku nezbytné.
- D1 Myslím, že učitelé považují témata související s přírodními vědami za složitá.
- G1 Myslím, že je bádání a plnění technických úkolů s žáky snazší pro učitele než pro učitelky.
- E1 Vyučování přírodovědných témat ve mně vzbuzuje nadšení.
- A1 Vyučování přírodovědných témat mě znervózňuje.
- S1 Mám dostatek odborných znalostí z oblasti přírodních věd, abych mohl/a tyto předměty vyučovat.
- C1 Z mého pohledu je dostupnost metodik pro výuku přírodovědných témat rozhodující pro to, zda je budu vyučovat.
- R2 Myslím, že přírodovědná témata je nutno začlenit do základního vzdělávání tak brzy, jak je to možné.
- D2 Myslím, že většina učitelů považuje výuku předmětů týkajících se přírodních věd za obtížnou.
- G2 Myslím, že učitelé si oproti učitelkám výuku přírodovědných předmětů více užívají.
- E2 Velmi si užívám výuky přírodovědných témat.
- A2 Když ve své třídě musím vyučovat přírodovědná témata, cítím se ve stresu.
- S2 Jsem schopen/schopna vhodně odpovídat na otázky žáků týkající se přírodních věd.
- C2 Z mého pohledu je dostupnost předpřipravených souprav pomůcek (např. Tajemství přírody) nezbytná pro výuku přírodovědných témat.
- R3 Myslím si, že přírodovědné vzdělávání je zásadní pro to, aby se žáci mladšího školního věku zabývali technickými problémy společnosti.
- D3 Myslím, že většina učitelů považuje vyučování přírodovědných předmětů za obtížné.
- G3 Myslím, že k demonstraci ve výuce přírodovědných předmětů si s větší pravděpodobností nevědomky vyberu spíše chlapce než dívku.
- E3 Když učím přírodovědná témata, cítím se šťastný/šťastná.
- A3 Během výuky přírodovědných témat jsem nervózní.
- S3 Mám dostatek materiálního vybavení, abych byl/a schopen/schopna dostatečně podporovat děti při bádání ve výuce.
- C3 Podpora mých kolegů a školy je rozhodující pro to, zda budu vyučovat přírodovědná témata.
- R4 Přírodovědné vzdělávání je natolik důležité, že by nezkušeným učitelům měla být v této oblasti poskytnuta další příprava.
- G4 Myslím, že chlapci jsou více nadšení do experimentování s pomůckami a chemickými látkami než dívky.
- E4 Vyučování přírodovědných témat mi dělá radost.
- A4 Ve třídě se během výuky přírodovědných témat cítím napjatý/napjatá.
- S4 Pokud žáci nepřijdou na řešení přírodovědného úkolu, myslím, že se mi podaří je k němu vhodně navést.
- R5 Myslím, že přírodovědné vzdělávání je zásadní pro to, aby žáci byli schopni dobře zvolit svoje studium (výběr profilu a předmětů).
- G5 Myslím, že si chlapci vyberou činnosti související s přírodními vědami spíše než dívky.