



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Využití přírodovědného pokusu na 1. stupni ZŠ z pohledu učitelů z praxe – výzkumná sonda

Ondřej ŠIMÍK

Katedra pedagogiky primárního a alternativního vzdělávání, Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě

Mlýnská 5, 701 03 Ostrava

ondrej.simik@osu.cz

Abstrakt. Příspěvek popisuje výzkumnou sondu zjišťující názory učitelů prvního stupně v Moravskoslezském kraji k využití pokusů v hodinách přírodovědného předmětu na prvním stupni základní školy

Klíčová slova: přírodovědný pokus, výzkum, učitel.

1 Úvod

V současné době prochází česká škola transformačními procesy v souvislosti se zaváděním Rámcových vzdělávacích programů (dale jen RVP). Jednou z pozorovaných změn v RVP je pokus o formulaci učebních cílů v jazyce žáka, které jsou děleny do dvou rovin – obecnější roviny kompetencí a konkrétnějších očekávaných výstupů. Z koncepce tohoto kurikulárního dokumentu je zřejmé, že se klade větší důraz na žáka, na rozvoj jeho osobnosti, nikoli na učivo, které se stává prostředkem edukace, nikoli samotným cílem. Zde je nutno podotknout, že učivo nechápeme „méněcenněji“ než očekávané výstupy, jen plní odlišnou funkci v procesu vzdělávání. Výběr učiva je v současné době především na učiteli, jelikož kurikulární dokument tuto oblast řeší jen velmi obecně. Pedagog má také decizní kompetenci v otázce způsobu předávání učiva. Jednou z praktických metod, které aktivizují žáka k tomu, aby si osvojil patřičné očekávané výstupy, je pokus. Pokus svým aktivizačním charakterem také zvyšuje motivaci a kladný postoj k přírodovědnému předmětu, který se, např. dle výzkumů PISA[3] nebo TIMSS [7]. Jaké jsou názory učitelů na užívání přírodovědného pokusu ve výuce, jaké vidí bariéry při jeho realizaci? To jsou některé z otázek, které chceme v tomto příspěvku otevřít. Konkrétně se chceme zaměřit na přírodovědný pokus, prostřednictvím kterého žák může rozvíjet své myšlení, dovednosti, ale také nonkognitivní složku své osobnosti.

2 Přírodovědný pokus

Než budeme prezentovat výsledky výzkumné sondy, považujeme za nutné čtenáři osvětlit základní pojmy, se kterými jsme pracovali. Rozlišili jsme **následující typy pokusu: Žákovský pokus, Frontální pokus, Demonstrační pokus**. Opiřáme se o obecné dělení dle stupně manuální součinnosti žáků [2]. Podobně dělí pokusy i Podroužek [4] na prvním stupni. Kašpar [2] uvádí u frontálního pokusu také přívastek demonstrační (frontální demonstrační pokus). Pro lepší rozlišení však budeme uvádět pouze frontální pokus, jelikož u některých autorů je **pod** pojmem **demonstrační pokus** myšlena jen **učitelova činnost**. V tomto pojetí také chápeme

demonstrační pokus (jako učitelova činnost). **Žákovský pokus** definuje Janás [1] z něhož vycházíme, neboť zásadním charakteristickým rysem je to, že žák má užší kontakt s řešenou úlohou. U **demonstračního pokusu** učitel, pokus žákům předvádí (dokazuje, popisuje), vede následnou diskusi, klade otázky, úlohou žáka je sledovat činnost učitele, přemýšlet o tom, co viděli, odpovídat na otázky učitele, klást otázky. **Pokus frontální** již provádějí sami žáci, pracují dle postupu (ví, jak přesně mají postupovat, co sledovat, na co se zaměřit), objevují vztahy a příčiny, sami si kladou otázky, které je v průběhu řešení napadají a snaží se sami na ně odpovědět. Role učitele spočívá v přípravě celého postupu pokusu, při samotné činnosti žáka pak pomáhá jim při realizaci, upozorňuje na problematická místa, klade podpůrné otázky. Nejvyšším typem pokusu máme na mysli **pokus žákovský**. Zde učitel stanoví pouze výzkumnou otázku a poskytne materiál k pokusu. Radí jen při problémech (nechá maximální prostor žákům). Žáci pracují samostatně, sami navrhuji průběh pokusu, předpovídají řešení a sami provádějí pokus. Rovněž si kladou otázky a sami si na ně odpovídají; ve složitějších případech kladou otázky učiteli a s jeho pomocí na ně hledají odpověď skrze vlastní činnost.

3 Cíle a metodika výzkumné sondy

Stanovili jsme si následující cíle (zde pro omezený rozsah příspěvku uvádíme jen některé): **zjistit, s jakým typem pokusu učitelé převážně pracují v hodinách Přírodovědy; zjistit, za jakým účelem používají učitelé pokus v hodinách Přírodovědy; zjistit, v čem učitelé vidí pomoc pro častější realizaci pokusů ve výuce Přírodovědy**

Jako výzkumnou metodu jsme použili **elektronický dotazník** vlastní konstrukce, který obsahoval otevřené i uzavřené otázky. Použili jsme techniku Likertovy škály, která měla zachytit míru učitelova souhlasu/nesouhlasu s daným tvrzením. Dotazník byl distribuován v elektronické formě. **Výzkumný vzorek** tvořilo **48 učitelů přírodovědy na 1. stupni ZŠ z Moravskoslezského kraje**. Výběr respondentů byl **záměrný**, jelikož učitelé byli z těch škol, kde jsme prováděli i další výzkumné šetření zaměřené na žáky. Tímto výběrem jsme chtěli dosáhnout toho, abychom získali pohledy učitelů, jejichž žáci participovali v našem výzkumu. Celkem bylo osloveno **70 učitelů**. **Návratnost** činila **65,6%**, což lze při potencích výzkumné sondy považovat za relativně vysoké číslo, zejména z toho důvodu, že do šetření byli zahrnuti učitelé těch žáků, u nichž jsme dále zkoumali pohledy žáků na pokusy.

Podrobný způsob vyhodnocení dotazníků uvádíme v naší disertační práci [6], jelikož je poměrně obsáhlý. Dále tak již uvádíme vybrané **výsledky**.

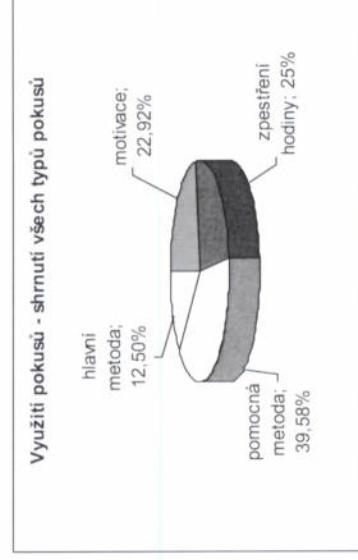
4 Výsledky výzkumné sondy a jejich interpretace

4.1 Nejčastější využití typu pokusu učiteli

Odpovědi na využití typu pokusu je nutno chápat v kontextu toho, **když už učitel pokus použije, tak jaký typ** (otázka nevyplývá o tom, jak často!). Z výsledků je patrné, že učitelé **nejvíce využívají pokusy demonstrační** (56,25%), tedy ty, při nichž sami žákům předvádí pokus. Aktivita je tedy na učiteli, úlohou žáka při tomto pokusu je pozorovat. Žákovský pokus se provádí dle mínění učitelů nejméně (6,25%), což jsme předpokládali, neboť klade vysoké nároky na přípravu a de facto vyžaduje po učiteli změnu celého paradigmatu vyučování přírodovědě. Výuka se v tomto případě stává **výzkumným projektem žáka**. Pokud bychom analyzovali využití jednotlivých typů pokusů **z hlediska věku** (což vzhledem k celkovému počtu respondentů je **pouze orientační**). Využití žákovského pokusu se objevilo pouze u učitelů spíše s nižší průměrnou délkou pedagogické praxe (5 - 10 let). Co se týče pokusu frontálních (celkem v 37,5%), tak ty převažovaly u skupiny učitelů s kratší praxí 2-4 roky (66,67%), učitelé z delší praxí využívají frontální pokusy přibližně ve 30%, učitelé s praxí v rozmezí 10-15 let neuváděli frontální pokus ani jednou, u učitelů s nejdelší praxí (nad 20 let) naopak v cca 40%. Začínající učitelé používají frontální pokusy pouze v jedné čtvrtině případů. Ve většině sledovaných skupin převažuje pokus demonstrační, což se promítá také do celkových výsledků.

4.2 Účel využívání pokusů v přírodovědě

Druhá výzkumná otázka sledovala účel použití pokusu ve výuce přírodovědy. Pro klasifikaci účelu jsme stanovili 4 kategorie. Kategorie „**motivace**“ znamenala, že pokus slouží jen k upoutání pozornosti žáků na začátku hodiny, či nového tématu. Jeho význam se hlouběji nerozebírá. Pokus, který jsme zařadili do kategorie „**zpeřstvení hodiny**“ má podobnou funkci. Má žáky motivovat v průběhu výuky, může sloužit i jako činnost k odreagování či k podpoření aktivity žáka. **Plnějšímu využití potenciálu**, který v sobě pokus skrývá, se blíží až další dvě kategorie, v nichž již učitel počítá s pokusem jako metodou, která buď částečně, nebo cele vede k plnění výukových cílů a pokus se tak stává ústřední metodou (kategorie „**hlavní metoda**“). V poslední kategorii „**pomocná metoda**“ je pokus rovněž využíván spolu s dalšími výukovými metodami. Je však již patrnější jeho komplexnější charakter (nejde pouze o zábavnou činnost).¹



Obrázek 1. Využití pokusů v hodinách přírodovědného předmětu.

Podotýkáme, že jsme se neptali na četnost využití pokusů, protože se domníváme, že by tato otázka byla nevalidní (fabulace odpovědí), ale zjišťovali jsme, **pokud učitelé alespoň občas využívají pokusy, pak za jakým účelem převážně**. Při porovnání výsledků můžeme pozorovat, že **přibližně polovina dotazovaných učitelů využívá pokus pouze jako motivační prvek**, a to buď na začátku hodiny, před tématem, nebo v průběhu hodiny, kdy pokus figuruje jako činnost sloužící ke **zpeřstvení vyučovací hodiny**. Nejčastěji se využití pokusu jako **pomocné metody používá při frontálních pokusech**, které v našem pojetí mají činnostní charakter, žáci pracují dle pokynů učitele, a z toho důvodu, je jejich využití jako pomocné metody na místě. Jen **12,5%** respondentů uvedlo, že užívá pokus jako **hlavní výukovou metodu** a tudíž se lze domnívat, že pokusu, když jej využívají, věnují více pozornosti a není jen okrajovou částí výuky, není jen zábavou, ale vede žáka k novému poznání.

4.3 Učitelovy dispozice z jeho subjektivního pohledu

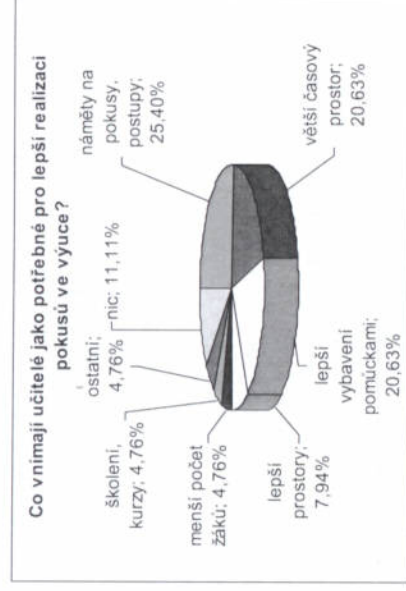
Snažili jsme se také zjistit, **jak sami učitelé přistupují k pokusu**, když jej využívají v praxi, jaké k tomu mají dispozice. Zkonstruovali jsme 15 tvrzení, které v sobě zahrnují různé charakteristiky pokusu a práce s ním. Většina tvrzení je zaměřena **intristicky** (učitel může zásadně ovlivnit výsledek, pokud chce) na učitele a jeho názory na vlastní práci s pokusem a souvisejícími činnostmi, tvrzení č. 13 a 14 jsou zaměřeny **excentricky** (učitelé hodnotí vnější podmínky, které mají k realizaci pokusu, které nemohou ovlivnit pouze svou snahou). Výsledné skóre u jednotlivých otázek uvádí následující tabulka. Tvrzení, u nichž je symbol ▲, dosahovala nadprůměrných hodnot, zatímco symbol ▼ označuje podprůměrné hodnoty. Čím vyšší hodnota, tím vyšší míra souhlasu s uvedeným tvrzením.

1) Provádím sám (sama) pokusy i mimo vyučování (ne jako součást přípravy na výuku)	2,63	▼
2) Pomůcky na pokusy si běžně zajišťuji sám (sama) i bez případných dotací.	5,13	▲
3) Mám přehled o internetových stránkách s problematikou pokusu	3,21	
4) Mám doma (nebo v práci) sbírku populárně naučné literatury, která se věnuje pokusům, a rozšiřuji ji	3,25	
5) Chybí mi teoretické zázemí pro práci s pokusem v přírodovědě (pořádně nevím jak „na to“, aby to nebyla jen hra s pomůckami a zábava pro žáky, chybí systém)	3,35	
6) Když žáci dělají pokusy, v hodině je větší ruch a na mě to působí rušivě	4,48	▲
7) Na pokusech mi vadí (je překážkou k jejich realizaci) organizační náročnost v průběhu hodiny	4,54	▲
8) Propojuji systematicky pokusy s jednotlivými přírodovědnými tématy (mám plán na minimálně čtvrt roku)	4,00	
9) Čerpám náměty k pokusům hlavně z učebnic přírodovědy	3,15	
10) Vybírám si zejména ta školení (kurzy), která jsou zaměřena na výuku přírodovědy (inovace), protože očekávám, že se tam dozvim něco nového i v oblasti pokusů	2,94	▼
11) Spolupracuji s kolegy (ostatními učiteli) při přípravě hodin přírodovědy s pokusy (vyměňujeme si nápady, náměty)	4,1	▲
12) Většinou vymýšlím pokusy sám (sama), bez literatury, inspiroji se situacemi ze života	2,9	▼
13) K pokusům mám v naší škole nedostatek pomůcek, protože na ně nejsou finance	2,75	▼
14) Na naší škole mám výborné podmínky ze strany vedení i kolegů pro realizaci pokusů v hodinách přírodovědy	3,19	
15) Pokusy, při kterých žáci nedostanou přesný návod, jak postupovat, jsou pro žáky příliš obtížné, nejsou schopni samostatně uvažovat nad řešením.	3,29	▼

Pokud analyzujeme jednotlivé položky dostáváme alespoň částečný obraz na pozici pokusů z hlediska subjektivních výpovědí učitelů: Pokud chtějí učitelé realizovat pokus, většinou si musí pomůcky zajišťovat sami (vnímají nedostatek pomůcek). Pozitivní je, že učitelům nevadí, že je ve třídě větší hluk, když žáci pracují s pokusem, ani organizační náročnost pokusu. Spolupráce s ostatními učiteli se jeví jako dobrá, učitelé jsou relativně spokojeni. Relativně menší zájem o pokusy naznačuje položka č. 1, kdy je patrné, že učitelé se pokusy zabývají většinou jen ve spojitosti s výukou, ve svém volnu pak minimálně. Rovněž se jeví fakt, že si učitelé nevybírají speciálně školení, kde by se mohli setkat s problematikou pokusu (což může signalizovat také fakt, že taková školení absentují). Jen málo učitelů vymýšlí pokusy sami, většinou přejímají pokusy odjinud (což však při obrovské šíři námětů) příliš nevodí. Z uvedených zdrojů čerpají nejvíce z učebnice (to však omezuje výběr pokusů), až poté z populárně naučné literatury a internetu. Respondenti vnímají, že nejsou zcela připraveni k práci s pokusem, uznávají, že jim chybí teoretické zázemí (což by pravděpodobně zvýšilo skóre u položky dotazující se na to, zda si učitelé vymýšlí pokusy sami – učitelé by na základě znalosti přístupů k pokusu mohli konstruovat pokusy vlastní). Žákovský pokus vnímají učitelé spíše jako náročný pro žáky, avšak je patrná i důvěra v žáka (skóre u otázky č. 15 je podprůměrné pouze mírně) a tudíž reálná možnost ze strany učitelů pro zavádění i pokusů s relativně vysokou náročností na žákovu uvažování.

4.4 Problémy identifikované učiteli z praxe při realizaci přírodovědného pokusu

Položili jsme učitelům také otázku, co vnímají jako potřebné pro to, aby mohli lépe realizovat pokusy ve výuce, jinými slovy řečeno, které problémy vnímají. Odpovědi ukazují následující graf.



Obrázek 2. Využití pokusů v hodinách přírodovědného předmětu.

Na základě výpovědí učitelů lze naznačené problémy rozlišit do následujících 5 skupin:

1. ekonomický faktor – zde můžeme zahrnout **požadavky na lepší materiální vybavení, lepší prostory pro výuku a také menší počet žáků**. Co se týče materiálního vybavení pomůcek (přes 20% učitelů požaduje lepší vybavení), je jasné, že v době, kdy se sektor školství neteší přílivu finančních prostředků, kterých není většinou dostatek ani na základní mzdy, nemůžeme očekávat, že si učitelé budou moci dovolit vybavit třídy drahými pomůckami pro pokusy (které jsou jinak dostupné). Avšak jak jsme již uvedli výše, pro řadu jednoduchých pokusů je možné využít velmi jednoduché pomůcky, v některých případech i spotřební či dokonce odpadní materiál. Již v menším měřítku (cca 8%) uvádí učitelé jako nedostatek a zábranu pro realizaci pokusů **malé nebo nevyhovující prostory**. Práči by si pracovnu, odbornou učebnu, nebo alespoň prostor ve třídě, kde by bylo možné skladovat pomůcky pro pokusy. Vzhledem k ostatním faktům je však tento ze strany učitelů ve většině případů obtížněji ovlivnitelný. Můžeme zde také zařadit problém **vysokého počtu žáků ve třídě** (což se v důsledku pojí s dalšími problémy – málo pomůcek, místa), který však sám učitel ovlivní jen stěží (pokud vůbec). Zajímavým řešením vysokého počtu žáků může být i návrh, který respondenti zmiňovali, a to půlené třídy, jako tomu je např. v angličtině.

2. časový faktor – realizace pokusu si žádá změnu i v organizaci vyučování, zvyšuje nároky na čas přípravy, provedení i hodnocení pokusu je třeba věnovat čas na úkor „sumy poznatků“. **Nedostatek času** (opět je vnímán přibližně 20% respondenty). Učitelům se jeví časová dotace přírodovědy nedostatečná, uvádí, že tolik potřebný a chybějící čas zaujímá např. administrativní činnost, kterou vnímají mnohdy jako zbytečně zatěžující. Avšak pokud správně chápeme RVP ZV, učivo se stává prostředkem, nikoli samotným cílem a co je důležité, jde spíše o kvalitu osvojení učiva, které je probíráno hlouběji, v souvislostech, než o kvantitu pamětně naučeného obsahu. Problémem však zůstává zatím selektivní systém českého školství, kde vyšší stupeň vzdělávání požaduje po absolventech nižšího stupně určitou sumu znalostí, které tvoří základ pro hodnocení.

3. chybějící náměty na pokusy a postupy – jak vyplývá z odpovědí učitelů, lze pozorovat, že **největší problémy mají s nedostatkem námětů k pokusům**, což odkrývá způsob, jakým získávají náměty do výuky. Učitelé volají po „kuchaře“, někteří z **25,40%** přímo **vyžadují manuál, který by je vedl krok po kroku**, což naznačuje jejich znalosti o pokusu a dovednosti s ním pracovat. Kromě přímo vypracovaných sbírek pokusů by učitelé uvítali třeba i internetový portál přímo zaměřen na přírodovědné. Učitelé si také **žádají** takovou **příručku**, která by byla tematicky rozdělena, a jednotlivé pokusy by byly představovány systematicky. To naznačuje jisté mezery u učitelů v této problematice.

4. příprava učitelů – i to je některými učiteli vnímáno jako nedostatek, i když jen okrajově. Učitelé by rádi navštěvovali **semináře a kurzy pro učitele**, kde by se mohli více seznámit s problematikou pokusu, sdílet své názory a zkušenosti s ostatními kolegy. Jistá **nezkušenost (neznalost) učitele práce s pokusem** po stránce organizační (metodické), tak

znalostní (zásobárna pokusů, principy, jak vytvářet pokusy vlastní ...). Může být jedním z důvodů proto, že ani pokusy do výuky nezavádějí. Řešením by jistě byla **větší pozornost metodě pokusu v pregraduální přípravě budoucích učitelů** v rámci přírodovědné složky. O to se snažíme na Katedře pedagogiky primárního a alternativního vzdělávání na Ostravské univerzitě, kdy je pokus nosným tématem a průřezovým prvkem celého jednoho semestru. Výsledky této sondy nás také motivovaly k tomu otevřít v rámci projektu Synergie workshop pro učitele 1. stupně, kde mohli blíže seznámit s přírodovědnými pokusy.

Mezi **ostatní** důvody, které se objevily mezi odpověďmi respondenti, byly tyto: lepší pochopení vedení školy, asistent učitele a výukové programy, v nichž by bylo možné spojit pokusy s použitím interaktivní tabule. Přibližně **11 %** dotazovaných **neuvádí žádnou odpověď**, což může signalizovat na jedné straně jejich spokojenost s výukou pokusů na jejich škole (v jejich třídě) nebo naopak s pokusy pracují málo a nemají potřebu a ani nechťejí tuto práci rozvíjet.

5 Závěr

Přes všechny výše zmíněné bariéry (problémy), které jsme naznačili, může učitel, pokud sám chce (vnitřní motivace zde hraje rozhodující roli) tyto problémy ve většině případů podstatně eliminovat. Klíčové je pochopení významu pokusů pro žáka, který spočívá ve zvyšování motivace žáků k učení, aktivizuje žáka ke skupinové i samostatné práci, umožňuje komplexní a pragmatické poznávání světa, odkrývá souvislosti a vztahy mezi jednotlivými pojmy a fakty a směřuje k pochopení generalizací.

Věříme, že i díky výše uvedenému workshopu, kterého se mohlo účastnit téměř dvacet učitelů z praxe, se dostane přírodovědnému pokusu více pozornosti, než doposud. Komplexnější pojednání o významu pokusu pro rozvoj žákovy osobnosti najde čtenář v našem díle monografického charakteru [5]. Děti jsou tvořivé, chtějí objevovat svět, mají mnoho otázek a dokáží se nadehnout pro věc. Přírodovědný pokus může být velmi dobrou pomůckou pro to, aby malí přírodovědci mohli být ve výuce aktivními badateli, kteří se nejen naučí myslet, osvojí si základy vědeckého myšlení, ale rovněž budou mít ze své práce radost. Potom už je jen na učiteli, zda se chopí tohoto nelehkého úkolu a posune se opět trochu blíže někdy „vytouženým“ cílům národního kurikula.

Literatura

1. Janás, J. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. Masarykova univerzita, Brno, 1996.
2. Kašpar, E. a kol. *Didaktika fyziky – obecné otázky*. SPN, Praha, 1978.
3. Palečková, J. a kol. *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006*. ÚIV, Praha 2007.
4. Podroužek, L.: *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda u Pelhřimova: Aleš Čeněk, 2003.
5. Šimik, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Zdeněk Pracný – Ofitis, Ostrava, 2011.
6. Šimik, O. *Žákovský pokus v přírodovědě*. Banská Bystrica, 2010. Disertační práce (PhD.).
7. Tomášek, V. a kol. *Výzkum TIMSS 2007*. ÚIV, Praha, 2008.