

# Integrovaný přístup realizace experimentů pro podporu přírodovědné pregramotnosti

## Integrated Approach to Scientific Pre-literacy Supporting Experiments Realization

*Pavel Beneš*

**Abstrakt:** Jedním ze základů poznání světa je již od začátku vzdělávání experiment. Přírodní vědy u nás přistupují k základům vzdělávání často odděleně. Naplnění Rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání (Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy, Praha 2017) však předpokládá integrovaný přístup ke vzdělávání v oblasti přírodovědné pregramotnosti, jako je tomu většiny zemí. Z uvedených důvodů byl koncipován a realizován na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze volitelný předmět Přírodovědné pokusy pro učitele mateřských škol a 1. stupně ZŠ. Integrovaný přístup spočívá ve vzájemném propojení elementárních informací z biologie, chemie, fyziky, ochrany životního prostředí a výchovy ke zdraví prostřednictvím pokusů dostupných v mateřské školce a srozumitelných dětem. Zároveň jsou využívány různé metody a formy práce podporující prožitkové, skupinové i individuální učení. Výuka má oporu v edici skript s metodikou pokusů a v průmyslově vyráběné soupravě pomůcek s příručkou pro realizaci pokusů. Efektivita projektu byla ověřena dotazníkovým průzkumem absolventů vzdělávání.

**Klíčová slova:** přírodovědná pregramotnost, přírodovědné pokusy, integrovaná přírodověda

**Abstract:** Experiments are one of the basics of learning about the world since the beginning of education. Scientific subjects in Czechia often approach the subjects as separate. The Framework Educational Programme for Pre-school Education which takes the integrated science approach for granted as it is in the majority of countries. For this reason, a facultative course Science Experiments for Kindergarten and Lower-secondary Teachers was developed and realized at the Faculty of Education, Charles University in Prague. The integrated approach dwells in interconnection of elementary information from biology, chemistry, physics and environment protection with the use of easily accessible experiments which are comprehensible for the children. At the

same time, different methods and organizational forms of educations supporting experience, group and also individual learning are being employed. The course is supported with a university mimeographed and in manufactured tools and an experiment handbook. Effectiveness of the experiments was evaluated with a questionnaire research conducted on the course students.

**Key words:** scientific pre-literacy, science experiments, integrated science

## Úvod

Člověk již od svého narození má touhu a schopnost poznávat svět okolo sebe. Využívá k tomu všech pět svých smyslů. Jde v podstatě o první pokusy (experimenty), které dítě dokáže i vyhodnotit svým hlasem (broukáním při kladném hodnocení, nářkem či křikem při hodnocení záporném). Proto by měly být experimenty jako zdroj poznání významnou součástí výchovy a vzdělávání již od mateřské školy. Naplňuje se tak zlaté pravidlo J. A. Komenského: pokud možno zpřístupňovat poznání prostřednictvím co nejvíce smyslů. Lidská touha a schopnost poznávat svět okolo sebe je zaměřená především na přírodu a sebe jako její součást. Připojme se proto k ní již od prvopočátku vzdělávání. Středoevropské tradiční pojetí výuky přírodovědných předmětů je oddělené (chemie, fyzika, biologie, geografie), které přetrvává i u nás do současnosti. V zahraničí převažuje ve vzdělávání integrace těchto přírodovědných oborů. Nové pojetí integrovaného přírodovědného vzdělávání uvedl v Evropě již v roce 1967 projekt Nuffield (Nyholm et al., 1967). Cesta k integraci přírodovědných výukových předmětů i u nás je podpořena výzku-

mem J. Trny (Trna, 2005). Integrovaný přístup k výuce přírodovědné oblasti má význam zejména v primárním vzdělávání, kdy nejde o jednotlivé vědní obory, ale celistvý pohled na poznávání světa, ve kterém žijeme.

Pro předškolní věk můžeme charakterizovat požadavky přírodovědného vzdělávání jako *přírodovědnou pregramotnost*. Jde zejména o podporu zájmu dětí zkoumat okolní svět, učení hrou a prožitkem, rozvoj pozitivního vztahu k přírodě, osvojování slovní zásoby potřebné k popisování a objasňování přírodních jevů (Jančaříková, 2015, s. 17).

## Přírodovědné pokusy jako součást vysokoškolské přípravy učitelů pro primární vzdělávání

Na základě již citovaných prací, požadavků praxe (Kropáčková & Adamec, 2013) a praktického výstupu výzkumného záměru (Kudrna et al, 2013) byl koncipován a realizován volitelný předmět Přírodovědné pokusy na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze pro

studující učitelství mateřských škol a 1. stupně základních škol. Tematické zaměření komplexně pojatých přírodovědných pokusů spočívá v doplnění a podpoření vzdělávacích cílů Rámcově vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání (RVP PV) ve třech oblastech: Dítě a jeho svět, Dítě a společnost, Dítě a jeho psychika. Studenti se seznamují s možnostmi, jak dětem, již v předškolním vzdělávání, poskytnout možnost získávat klíčové kompetence v úrovni učení, činnosti a řešení problémů. Účelnost a pojetí předmětu podporuje i zpráva České školní inspekce za rok 2015/16 (Zatloukal et al., 2006, s. 60): *„V některých školách převládalo předávání hotových poznatků dětem, téměř chybělo situační učení a metoda prožitkového učení, chyběly plynulé přechody mezi činnostmi vzájemně provázaných aktivit spontánních a řízených, což je v rozporu s požadavky RVP PV.“* Obsah, metody a formy předmětu Přírodovědné pokusy vyučovaného od školního roku 2013/14 již s perspektivou odpovídají i inovovanému současnému RVP PV (*Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*, 2018.).

## Volitelné předměty

Výukové pokusy ve volitelných předmětech prováděli vždy studenti sami, ať již sami podle pokynů vyučujícího nebo demonstračně pod jeho vedením pro všechny přítomné. Základní struktura pokusů probíhala s doporučeními pro praxi ve 4 fázích:

1. Promyslíme si, jak pokus motivovat. Které otázky, problémy, hypotézy na základě dosavadních poznatků dětem předložíme.
2. Připravíme pomůcky. Pokud pokus použijeme ve výuce a máme pochybnosti o jeho realizaci za daných podmínek, ověříme ho předem.
3. Pracovní postup provádíme po jednotlivých krátkých krocích, které vždy průběžně slovně komentujeme a formulujeme pozorování. Děti přitom aktivizujeme dotazy na jejich pozorování.
4. Závěrem
  - Slovně zopakujeme pracovní postup, pozorování a vyvodíme z nich závěry. Co nového jsme poznali?
  - Uvedeme příklady využití získaných poznatků v životě okolo nás. K čemu nám to bylo dobré?
  - Jako zpětnou vazbu pro vyučujícího si zodpovíme otázku: Podařilo se splnit zadané cíle pro rozvoj poznatků a tvůrčího myšlení dětí?

Na závěr prezentací pokusů studenti diskutovali o možnostech jejich využití jako demonstrační, výuky dětí ve školce, v zájmové činnosti, v domácím prostředí, na letním táboře.

První volitelný předmět Přírodovědné pokusy I vede studenty při realizaci 27 pokusů k získávání znalostí a dovedností jak rozvíjet přírodovědnou pregramotnost u dětí v mateřských školách

**Tabulka 1.** Pokusy k integrovanému pojetí přírodovědy

Obsah vzdělávání	Příklady pokusu
Biologie	Čím to je, že těsto kyne (v nádobě s těstem, která je uzavřená balonkem, pozorujeme vývoj plynu, při kvašení dochází k nafukování balonku a tím i života kvasinek, které produkují plyn – oxid uhličitý).
Chemie	Červené zelí jako chameleon (výluh z listů červeného zelí mění své barvy podle kyselých a zásaditých látek používaných v domácnosti).
Fyzika	Jak dokážu tlak vzduchu kolem sebe bez přístroje? (Na baňku naplněnou vodou položíme list papíru a přidržíme ho dlaní. Nádobu uchopíme druhou rukou za dno, zvedneme nahoru a překloupíme. Ruku držící papír oddálíme. Voda nevytéká, což je důkazem tlaku vzduchu okolo nás, který papír přidržuje).
Geologie	Sopka na stole, sopka pod vodou (podstata pokusů, které znázorňují činnost sopky, spočívá v tom, že model sopky obsahuje v sobě jedlou sodu a iniciátorem je ocet přidávaný pipetkou. Sopka na stole je modelována kuželem z plastelíny v misce. Sopka pod vodou je modelována kuželovou baňkou s roztokem jedlé sody ponořenou pod vodou v akváriu).
Ekologie	Voda, sůl a život rostliny (na vatu s vodou položíme semínka řeřišnice. Po jejich vyklíčení zaléváme jednotlivé vzorky vodou, slabým roztokem jedlé soli a vodou s několika kapkami saponátu. Pozorujeme zhoubný vliv těchto látek na životní prostředí při solení silnic v zimě nebo saponátech v odpadech).
Výchova ke zdraví	Jak zjistíme, že člověk žije? (Při poskytnutí první pomoci člověku v bezvědomí se doporučuje přiložení zrcátka k ústům, které se, pokud dýchá, orosí). Dýchněme do skleněné nádoby, dokázali jsme vodu ve svém dechu? Odkud se voda vydechovaná jako pára v těle bere? Které jsou další možnosti ověření života člověka v takové situaci?

a žáků na 1. stupni základní školy. Témata jsou zaměřena na pokusy se vzduchem, vodou, papírem, saponátem, barvami, vejcem, elektrickým nábojem, oxidem uhličitým a s vlastními smysly.

Na základě požadavků absolventů, kteří chtěli ještě pokračování, byl koncipován a realizován volitelný předmět Přírodovědné pokusy II jako Tvůrčí dílna – metody a formy využití přírodovědných pokusů v praxi v návaznosti na poznatky a dovednosti získané absolvováním předmětu Přírodovědné pokusy I. Výuka je organizována jako týmová práce všech účastníků, například tím, že každý stu-

dent vystoupí s prezentací pokusu na základě vlastní metodiky s využitím různých metod a forem výuky.

Témata 25 pokusů jsou zaměřena na vzduch a vodu jako základní podmínky života, domácí a dlouhodobé pokusy, využití zbývajících smyslů člověka při ztrátě zraku (nevidomý přírodovědec), badatelské pokusy (nalézání nečekaných řešení experimentálních problémů cestou vlastního poznání), samostatnou tvorbu metodiky a prezentace pokusů (různé metody a formy výuky – soutěže, pohádkové dramatizace, kouzelnické výstupy).

**Tabulka 2.** Průzkum názorů studentů

Dotaz k hodnocení	Počet studentů s vyjádřením			
	velice pozitivní	pozitivní	spíše špatné	špatné
Forma a metody výuky	508	2	-	-
Obsah výuky ve vztahu k RVP	504	6	-	-
Přínos pro mé osobní poznatky	457	53	-	-
Přínos pro svoji praxi	462	48	-	-
Celkové hodnocení	510	-	-	-

## Integrovaný přístup k přírodovědnému vzdělávání

Čistě oddělené fyzikální, chemické, biologické a mineralogické děje však v přírodě neexistují. Je žádoucí, zejména v primárním vzdělávání, zpřístupňovat dětem poznávání přírody jako celku, bez zdůrazňování jednotlivých oborů. Je důležité vést děti k potřebě získávat přírodovědné poznatky jako nezbytnou součást každodenního života a zároveň přispívat k jejich intelektuálnímu i morálnímu rozvoji. Jde o celosvětový trend vzdělávání v rámci integrované přírodovědy.

Celková koncepce Přírodovědných pokusů vychází z integrované přírodovědy, kdy zdroj nascentních poznatků vzdělávacích předmětů se prolíná (Nezvalová, 2006). Příklady pokusů v těchto souvislostech uvádí tabulka 1. Cílem je, aby studenti učitelství pro mateřské školy, 1. stupně základní školy a speciální peda-

gogiky získali praktické dovednosti i teoretické znalosti pro rozvoj integrované přírodovědné pregramotnosti.

Významnou podporou výuky je edice vysokoškolských skript, které obsahují metodiku a náměty k pokusům (Beneš & Rusek, 2017). K materiálnímu zajištění byly navrženy a průmyslově realizovány školám dostupné soupravy pomůcek pro přírodovědné pokusy s jejich metodikami (Beneš et al., 2013; Beneš & Kudrna, 2016).

Na závěr výuky byl vždy studentům poskytnut anonymní dotazník k jejímu hodnocení. Pro objektivitu lze doložit, že počet uváděných dotazníků odpovídá počtu přítomných ve výuce. Přehled výsledků části dotazníku týkající se hodnocení výuky uvádí tabulka 2. Další části se týkaly osobního hodnocení přínosu (95 % velice pozitivní, 5 % pozitivní), tematiky pokusů a doporučení (což vedlo k průběžné inovaci výuky a na základě požadavků studentů i k otevření předmětu Přírodovědné pokusy II). Vzhledem

k potřebě vybavení pro experimentální činnost všech studentů, byl jejich počet pro danou výuku vždy 12 až 14. Během prezentovaného průzkumu jde o 510 studentů, kteří absolvovali předmět Přírodovědné pokusy I a II ve školních rocích 2013/14 až 2018/18.

## Závěr

Výukový předmět Přírodovědné pokusy vysokoškolské přípravy učitelů mateřských škol a 1. stupně základní školy v pojetí integrované přírodovědy průzkumem absolventů prokázal svoji prospěšnost pro rozvoj přírodovědné pregramotnosti. Podporou je i zájem zahraničních

studentů (s překladem kolegy), kteří na základě své volby v rámci studií ERASMUS (Slovensko) a studijních pobytů (Španělsko, Itálie, Finsko, Polsko) se spoluúčastnili výuky se závěrečným kladným hodnocením.

*Příspěvek vznikl v rámci projektu Podpora pregramotností v předškolním vzdělávání, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_011/0000663 (2017–2019), financováno z Evropských sociálních fondů, řešiteli projektu jsou Univerzita Karlova, Masarykova univerzita, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Technická univerzita v Liberci, Univerzita Palackého v Olomouci a META, o.p.s.*

## Literatura

- Beneš, P., & Kudrna, T. (2016). Tajemství přírodovědy v pokusech: Souprava pro pokusy v MŠ a ZŠ. Čakovičky: Přírodovědné pokusy s.r.o.
- Beneš, P., & Rusek, M. (2017). *Přírodovědné pokusy: pro mateřské školy a 1. stupeň základních škol: seminář a cvičení*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Beneš, P., Köhlerová, V., Kudrna, T., & Pumpr, V. (2013). 100 přírodovědných pokusů (objevné cesty vlastního poznávání). Neratovice: Lach-Ner, s.r.o.
- Jančaříková, K. (2015). *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Kropáčková, J., & Adamec, M (2013). Využití experimentů jako cesty k přírodovědné gramotnosti. *Poradce ředitelky mateřské školy*, 2(9), 8–15.
- Kudrna, T., Hubáčková, L., Beneš, P., & Pumpr, V. (2013). Tajemství přírody: Objevné cesty vlastního poznávání. *Řízení školy*, 5, 27–28.
- Nezvalová, D. (Ed.) (2006). *Integrovaná přírodověda*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Dostupné z <http://www.science.upol.cz/prirodoveda.pdf>.
- Nyholm, R. S. et al. (1967). *Nuffield Science Teaching projects*. London.
- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*, 2018. Praha: MŠMT. Dostupné z <http://www.msmt.cz/file/45304/>.

- Trna, J. (2005). Didaktika přírodovědy a rámcové vzdělávací programy. In *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2: Rámcové vzdělávací programy* (160-166). Plzeň: Západočeská univerzita. Dostupné z <https://core.ac.uk/download/pdf/51296257.pdf>.
- Zatloukal et al. (2006). *Výroční zpráva České školní inspekce za školní rok 2015/16*. Praha: Česká školní inspekce. Dostupné z [https://www.csicr.cz/getattachment/cz/Dokumenty/Vyrocnizpravy/Vyrocnizprava-Ceske-skolni-inspekce-za-skolni-\(2\)/Vyrocnizprava\\_CSI\\_2015-2016.pdf](https://www.csicr.cz/getattachment/cz/Dokumenty/Vyrocnizpravy/Vyrocnizprava-Ceske-skolni-inspekce-za-skolni-(2)/Vyrocnizprava_CSI_2015-2016.pdf).

**prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.**

Pedagogická fakulta, Katedra chemie a didaktiky chemie  
Univerzita Karlova  
[pavel.benes@pedf.cuni.cz](mailto:pavel.benes@pedf.cuni.cz)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

