Zpráva o možnostech fyzikálního experimentování předškolních dětí

Praktické zkoušení fyzikálních pokusů je jeden z mnoha způsobů, jak lze získat zájem dětí o přírodní vědy. Provádění pokusů vlastníma rukama přispívá mimo jiné k rozvoji jemné motoriky a koordinace, zlepšuje pozorovací schopnosti a rozvíjí jazykové dovednosti dětí. Neocenitelné je i vytváření pozitivního vztahu k přírodním vědám, který může později na vyšších stupních škol dětem pomoci neztratit jejich přirozený zájem o přírodní vědy.

Veřejné mateřské školy, se kterými autorka spolupracuje, navštěvují děti od tří do sedmi let věku, v jedné třídě bývá 28 dětí a střídají se tam dvě učitelky. V soukromých zařízeních, s nimiž probíhá spolupráce, jsou třídy menší a děti i mladší než tři roky. Učitelky v mateřských školách většinou nemají přírodovědné vzdělání ani mnoho zkušeností s prováděním fyzikálních pokusů. Témata z přírodních věd, kterým se ve školkách věnují, jsou ponejvíce biologická, z fyzikálních to bývají jen koloběh vody a sluneční soustava.

Předškolní děti se s přírodními vědami mohou setkat i prostřednictvím řady neformálních vzdělávacích aktivit. Například v zájmových kroužcích organizovaných přímo školkami či, častěji, organizacemi, jako jsou domy dětí a mládeže, stanice mladých techniků, různá science centra nebo Asociace malých debrujárů.

Autorka této zprávy měla příležitost podílet se jak na formálním, tak na neformálním způsobu vzdělávání předškolních dětí.

Program Pohádková fyzika

Historie programu

Program *Pohádková fyzika* byl vytvořen autorkou této zprávy v roce 2008 a od té doby je soustavně testován, rozvíjen a rozšiřován. Části programu používají někteří další vyučující a lektoři. Na základě zkušeností z tohoto programu vznikly i kurzy dalšího vzdělávání pro vyučující z mateřských škol. V letech 2013, 2015 a 2017 byl program *Pohádková fyzika* oceněn Českou fyzikální společností Jednoty českých matematiků a fyziků za přínos pro popularizaci fyziky. Název programu *Pohádková fyzika* vybrali samy děti z mateřské školy. Hlavním důvodem bylo, že slovo „pohádkový“ bylo v názvech řady jejich jiných aktivit (např. *Pohádková jóga*, *Pohádkové lyžování*).

https://doi.org/10.14712/23363177.2018.269
www.orbisscholae.cz
© 2017 The Author. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Cíle programu

Mezi hlavní cíle programu patří ukázat dětem prostřednictvím jednoduchých fyzikálních pokusů, které mohou samy zkoušet, krásu fyziky. Podstatná je snaha podpořit rozvoj dětských schopností pozorovat, popisovat, uvažovat, diskutovat, vytvářet a testovat hypotézy, spolupracovat a kriticky myslet. To vše bez snahy vytvořit z dětí vědce, ale s cílem naučit je pozorovat a vnímat fyzikální děje kolem nás, s nadějí, že jim získané dovednosti pomohou stát se v budoucnosti dospělými, kteří budou schopni kriticky myslet a rozumně řešit rozličné životní situace.

Předškolní děti jsou velmi zvídavé, chtějí vědět, jak věci fungují, rády experimentují. Je snadné je fyzikálními pokusy zaujmout a motivovat je k dalšímu zkoumání a provádění dalších fyzikálních pokusů. Děti se snadno učí zkoumáním svého okolí, které znají a kde se cítí bezpečné. Z tohoto důvodu se program odehrává primárně ve školkách: ve třídách nebo na zahradě či hřišti.

Koncepce a obsah programu

Celý program je velice interaktivní. Je založen na předvádění a zkoušení fyzikálních pokusů a diskusích o nich. Mezi probíraná témata patří vzduch a jeho vlastnosti, voda a její vlastnosti, optika, teplo, tření, magnetismus a elektřina. Vybrané pokusy popsala Houfková (2015).

Jednotlivá lekce trvá kolem čtyřiceti minut, protože kratší čas se ukázal nedostatečný. Ze začátku byla doba určená na jednu lekci jen dvacet minut, ale v tomto časovém intervalu neměly děti dostatek prostoru k sebevyjádření. Díky tomu, že se typ činností v průběhu lekce mění, vydrží i většina tříletých dětí pracovat v takto dlouhém časovém úseku.

Každá lekce typicky začíná prohlížením obrázků, které děti namalovaly po předchozí lekci, a diskusí o nich. Tím dochází k opakování jevů a připomenutí pokusů, které byly objeveny a prováděny minule. Je to důležité nejen pro děti kvůli upevnění nově získaných znalostí, ale i pro autorku kvůli ověření vlivu jednotlivých pokusů na děti a pro zjištění případných miskoncepcí, které děti mohou mít.

Děti s autorkou sedí zpravidla v kruhu na podlaze třídy, protože na to jsou zvyklé z ostatních školkových činností. Pomůcky používané při pokusech pochází, pokud možno, z věcí, které děti znají, pokud to lze, tak jsou používány hračky a předměty přímo ze školkových tříd. Většina pomůcek je z nerozbitných materiálů, jako jsou plast a dřevo.

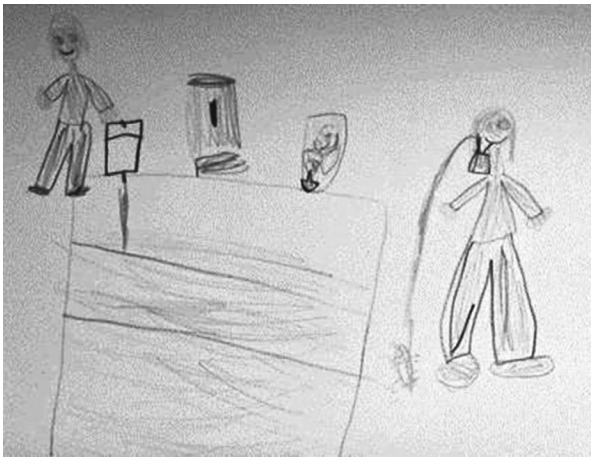
V závislosti na tématu a daném pokusu se liší metody práce. Je-li to možné, má každé dítě příležitost si pokus samo vyzkoušet (např. dívat se skrz lupu nebo si hrát s karteziánkem – poslušným potápěčem). Někdy je vhodná práce ve dvojicích (kupř. při zkoušení toho, jak jeden magnet dokáže pohybovat druhým, nebo při „telefonování“ kelímkovým telefonem). V některých případech pracují děti ve skupinkách o třech až šesti členech (při zapojování jednoduchých elektrických obvodů apod.). Počet pokusů zařazených do jedné lekce je různý, nicméně zkušenosti získané bě-

hem let ukazují, že vhodnější je menší počet pokusů s dostatkem času na vyzkoušení. Video, které zachycuje autorku a předškoláky zkoušející fyzikální pokusy, je k dispozici na webu (Houfková & Cejpková, 2014).

Děti jsou povzbuzovány k tomu, aby o fyzikálních pokusech vyprávěly doma a společně s rodiči je dále zkoušely. Rodiče mají ve školce vždy k dispozici letáček se stručným obsahem aktuální lekce. Tímto způsobem mohou být jak kladný vztah dětí k fyzikálním pokusům, tak jejich zájem o ně přenášeny i na jejich rodiče a sourozence.

Zpětná vazba

Zatím nebyl proveden žádný výzkum zjišťující vliv programu na děti. Autorka má k dispozici pouze neformální zpětnou vazbu spočívající v rozhovorech s učiteli, některými rodiči a s dětmi. Tato zpětná vazba je pozitivní, učitelé mají zájem o pokračování programu ve školkách, ve kterých učí, i o jeho rozšíření do školek a škol, které navštěvují jejich děti či vnoučata. Rodiče a děti chtějí pokračování programu v dalších ročnících. Program původně vznikl pro mateřské školy, ale jak děti rostly a vyžadovaly pokračování, byl rozšířen i pro 1. stupeň základních škol. Za poslední tři školní roky realizovala autorka během každého školního roku kolem osmdesáti lekcí v mateřských školách a přes dvacet lekcí ve školách základních.



Obrázek 1 Ukázka kresby, na které předškolní dítě zachytilo fyzikální pokusy. Archiv autorky.

Role učitelky v programu

Protože většina vyučujících v mateřských školách nemá hlubší přírodovědné vzdělání ani zkušenosti s prováděním a předváděním fyzikálních pokusů, nemají učitelky během programu aktivní roli. Pomáhají s organizací, starají se o akutní potřeby dětí a, což je velice důležité, samy se společně s dětmi seznamují s jednotlivými fyzikál-

ními koncepty. Učitelky také dostávají seznam témat a pokusů probraných v dané lekci. Aktivní a důležitá role učitelek přichází po skončení lekce, kdy s dětmi kreslí obrázky toho, co děti v lekci zaujalo (viz obr. 1.1, 2.1), a především, když si s nimi děti o všem povídají, ptají se a přicházejí za nimi s návrhy na nové pokusy.

Pohádky, ve kterých se problémy neřeší kouzly, ale fyzikálními pokusy

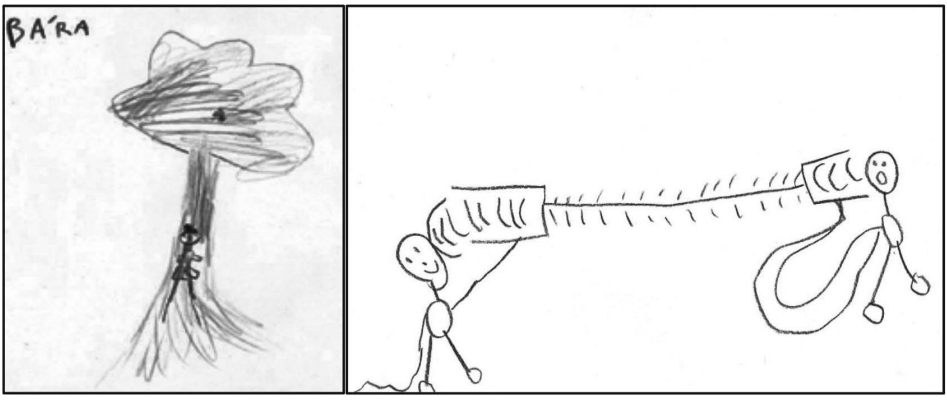
Ve školním roce 2015–2016 byl úspěšně vyzkoušen nový koncept začlenění fyzikálních pokusů do známých dětských pohádek. Na něm spolupracovala autorka této zprávy se studentkou MFF UK Anetou Čermákovou, která tento koncept zpracovala ve své bakalářské práci *Motivace předškolních a mladších školních* žáků k fyzice prostřednictvím příběhů (Čermáková, 2016a), kterou autorka vedla. Pokusy v takto upravených pohádkách nejsou řazeny tematicky, ale byly vybrány z různých fyzikálních oblastí, aby vhodně doplňovaly děj pohádky.

Aneta Čermáková upravila dvě klasické pohádky: *Dlouhý, Široký a Bystrozraký* a *O kohoutkovi a slepičce*. Do první pohádky přidala šest, do druhé pět fyzikálních pokusů. Pokusy jsou použity k řešení situací, které se v originálních pohádkách řeší většinou kouzly. Na jaře 2016 byly upravené pohádky s pokusy vyzkoušeny autorkou této zprávy, Anetou Čermákovou a dalšími osmi učitelkami s více než pěti sty dětmi ze školek a 1. stupně základní školy. Děti i paní učitelky reagovaly na tyto pohádky velice pozitivně.

Pro autorku byl překvapivý psychologický efekt pohádek s fyzikálními pokusy na učitelky. Zdá se, že paní učitelky mají z předvádění pokusů začleněných do pohádek mnohem menší obavy než z toho, když mají s dětmi zkoušet pokusy řazené do tematických pásem.

Jako část své bakalářské práce připravila Aneta Čermáková materiál s oběma pohádkami, který obsahuje podrobné návody na předvedení jednotlivých pokusů a informace, kde sehnat potřebné pomůcky či jak je vyrobit, a dvě různé úrovně vysvětlení pokusů, jedno pro učitelky a jedno pro děti. Tento materiál byl publikován na serveru FyzWeb (Čermáková, 2016b).

Koncept pohádek obohacených pokusy prezentovala autorka této zprávy v květnu 2016 na Konferenci *Elixír do škol* (Houfková, 2016) a již jsme dostaly informace od dvou učitelek, které jej využily a upravily si jiné příběhy. Martina Kupilíková z Domu digitálních dovedností v Plzni vytvořila *Pohádku o robotické princezně*, kterou implementovala do programu letního příměstského tábora. Jitka Soukupová z Gymnázia Stříbro vytvořila *Fyzikální pohádku v kelímcích*, vyzkoušela ji ve svém Klubu malých debrujárů, prezentovala ji na soutěžním festivalu *Science on Stage ČR* a postoupila s ní na mezinárodní *Science on Stage Festival*.



Obrázek 2 Dětská zpětná vazba k pohádkám obohaceným fyzikálními pokusy. Archiv autorky.

Soutěž Pohár vědy

Předškoláci ale nemusí spoléhat jen na externí lektory, kteří jim přicházejí předvádět fyzikální pokusy. Najdou se i odvážné učitelky a učitelé, kteří se do provádění pokusů pustí s dětmi sami. Někteří z nich se účastní soutěže *Pohár vědy* (http://2016.poharvedy.cz/) a společně s dětmi dělají fyzikální pokusy při plnění soutěžních úkolů. Soutěž popsali Drozd a Houfková (2014).

Soutěžící týmy plní soutěžní úkoly ve čtyřech domácích korespondenčních kolech. Řeší zábavné úkoly, provádějí výzkum zadaných problémů a dělají fyzikální pokusy. Posledních pět let jsou soutěžící rozděleni do čtyř věkových kategorií. Autorka této zprávy se podílí na tvorbě zadání a vyhodnocování řešení dvou nejmladších kategorií – předškoláků a 1. stupně základní školy. Výsledky dětí z mateřských škol a 1. stupně základní školy jsou opravdu ohromující a úžasné.

Tématy korespondenční části *Poháru vědy* v roce 2016 bylo: létání (papírové vlaštovky, brčkové a dupací rakety), šíření zvuku (způsoby komunikace na dálku v minulosti a dnes, šíření zvuku provázkem, kelímkový telefon), poplašná (hlídací) zařízení (padací dveře a pevnost provázku, dominový efekt, kuličkové dráhy s překážkami) a přemisťování vody (vodní cyklus v přírodě, přemístění vody do vyššího místa či pomocí brčka – pipetování, Archimedův šroub). Obecné téma bylo vždy stejné pro všechny věkové kategorie, konkrétní zadání se lišilo. Upřesnění uvedená v závorkách se týkají nejmladší kategorie, předškolních dětí. Všechna zadání jsou dostupná na internetu (http://2016.poharvedy.cz/local/staticpage/view.php?page=tasks).

Kromě kreativity a praktických aktivit jsou děti vedeny také k tomu, jak správně uspořádat pokus, k uvědomění si toho, které proměnné mohou měnit a co mohou pozorovat, a k zaznamenávání naměřených dat a vytváření jednoduchých tabulek a grafů. Vybraná dětská řešení, která porotu nejvíce zaujala (i od zahraničních soutěžních týmů), jsou dostupná na webových stránkách soutěže (http://2016.poharvedy.cz/local/staticpage/view.php?page=samplesolutions2016).

Závěr

Za posledních devět let se autorka přesvědčila, že předškolní děti pozitivně vnímají fyzikální pokusy a jsou schopné aktivně provádět vhodně zvolené fyzikální pokusy samy. Děti mají o fyzikální pokusy zájem, který u některých přetrvává i v základní škole. Nejstarší děti, které prošly programem *Pohádková fyzika*, byly ve školním roce 2016/2017 v 9. ročnících či kvartách víceletých gymnázií.

Mají-li však děti mít možnost dělat fyzikální pokusy ve školce, je potřeba pomoci jejich učitelkám získat alespoň základní znalosti fyzikálních jevů a získat důvěru v provádění fyzikálních pokusů. Proto se autorka této zprávy podílela na vývoji seminářů pro učitele z praxe i studenty střední pedagogické školy a tyto semináře vede, jejich popis ale není obsahem tohoto příspěvku.

Literatura

Čermáková, A. (2016a). *Motivace předškolních a mladších školních žáků k fyzice prostřednictvím příběhů* (Bakalářská práce). Praha: MFF UK.

Čermáková, A. (2016b). *Motivace předškolních a mladších školních dětí k fyzice prostřednictvím příběhů*. FyzWeb. Dostupné z http://fyzweb.cz/materialy/cermakova/

Drozd, Z., & Houfková, J. (2014). Competitions of the Young Debrouillards clubs. In L. Dvořák & V. Koudelková (Eds.), *ICPE-EPEC 2013 proceedings* (s. 685–689). Prague: Charles University – MatfyzPress. Dostupné z http://www.icpe2013.org/uploads/ICPE-EPEC_2013_ConferenceProceedings.pdf

Houfková, J. (2015). Pohádková fyzika pro předškoláky. *Poradce ředitelky mateřské školy*, *4*(8), 42–45.

Houfková, J. (2016). Dílna č. 14: Fyzika v mateřských školkách: Výběr pokusů z programu Pohádková fyzika pro MŠ aneb Co dokáží předškoláci. In Kol. aut., *Sborník dílen konference Elixír do škol 2016* (s. 23–27). Praha: Nadace Depositum Bonum. Dostupné z http://nadacedb.cz/component/content/article/16-elixir/51-konference-rc-hk-2016

Houfková, J., & Cejpková, D. (2014). *Pohádková fyzika – ukázkové video*. Dostupné z http://kdf.mff.cuni.cz/~jitka/PohadkovaFyzika/promovideo_Pohadkova_fyzika_2016.mp4

Jitka Houfková
jitka.houfkova@mff.cuni.cz