

# Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím?

Martina Kekule, Vojtěch Žák

**Abstrakt:** Fyzika patří k nejméně oblíbeným předmětům ve školách a relativně málo lidí si vybírá v oblasti fyziky budoucí kariéru. Tento stav by mohl být ovlivněn také tím, že fyzika jako školní předmět i jako možná oblast budoucí profese je obecně vnímána spíše jako obor určený mužům. Za účelem zlepšení tohoto stavu byl detailně prozkoumán současný stav a na základě jeho znalosti byly navrženy některé konkrétní změny vedoucí k tomu, aby se jak chlapci, tak dívky více zajímali o fyziku. Bylo provedeno dotazníkové šetření, které zjišťovalo postoje mladých lidí k fyzice a k výuce fyziky. Empirická data byla získána od reprezentativního výběru žáků druhého stupně základních škol a středních škol z celé České republiky (více než 4 000 respondentek/respondentů). Mezi hlavní výzkumná zjištění patří, že chlapci i dívky se shodli v následujícím: Většinu z nich na druhém stupni základních škol fyzika baví (na rozdíl od středních škol); rádi by v hodinách fyziky experimentovali; nechtějí řešit početní úlohy a odvozovat vzorečky; nejzajímavější je pro ně astrofyzika, optika a témata spojená s bezpečností a moderními technologiemi.

**Klíčová slova:** fyzikální vzdělávání, postoje k fyzice, gender

**Abstract:** Physics belongs to the least popular subjects and relatively few people choose their future career in the field of physics. This state could be influenced by the fact that physics as a school subject and a possible field of the future profession is generally perceived as more suitable for men. In order to improve this state, we decided to explore the present state in detail and on the basis of this intimate knowledge we decided to suggest some particular changes making girls and boys to be more interested in physics. Thus, we accomplished a questionnaire investigation to find out attitudes of young people towards physics and classes of physics. Empirical data were obtained from a representative sample of students of lower and upper secondary schools from the whole Czech Republic (more than 4 000 respondents). Among the main research findings belongs that both boys and girls agreed on the following: The majority of lower secondary level pupils like physics (unlike upper secondary level students); they would like to make experiments in their physics lessons; they do not want to solve calculation problems and to derive formulae; as the most interesting they

find astrophysics, optics, and topics connected with safety and modern technologies.

**Key words:** physics education, attitudes towards physics, gender

## 1 Úvod do problematiky

Tato studie se zabývá postoji žákyň a žáků k fyzice a její výuce. Fyzika, obor zabývající se nejobecnějšími principy fungování hmotného světa, je tradičně v naší kultuře spojována spíše s muži než se ženami. Cílem této studie není zjistit, proč tomu tak je, ale zaměříme se na konkrétní zjištění rozsáhlejšího dotazníkového šetření, jeho výsledky budeme diskutovat a pokusíme se je interpretovat tak, aby mohly posloužit jako konkrétní, v praxi přímo využitelné podněty k nastolení větší genderové vyváženosti ve výuce fyziky na českých školách.

Téma studie je sice úzce svázáno s fyzikou, přesněji s výukou fyziky, neznamená to ovšem, že by studie byla určena pouze lidem, kteří se zajímají o vzdělávání ve fyzice. Na příkladu fyzikálního vzdělávání tu chceme ukázat, že zájem o genderovou problematiku se neomezuje pouze na instituce, které jsou úzce spjaty s genderovými studiemi, ale že je jí věnován (je otázkou, do jaké míry) také prostor v rámci jiných oborů.

Jak jsme připomněli výše, fyzika je v naší kultuře tradičně vnímána jako spíše maskulinní obor. Ilustrovat toto obecné tvrzení můžeme například statistickými zjištěními z nedávné doby (Sloboda, 2004): V akademickém roce 2000/2001 absolvovalo na Českém vysokém učení technickém (ČVUT) 16 % žen a 84 % mužů. Obzvláště nízké procento žen-absolventek v rámci ČVUT bylo v uvedeném roce na Fakultě elektrotechnické – asi 1,5 %. Nebudeme zde pokračovat ve výčtu a analýze velmi odlišného počtu mužů a žen na konkrétních vysokých školách, fakultách a oborech; to by vyžadovalo samostatný článek. Uveďme jen, že existují na druhou stranu i obory (např. pedagogické), fakulty (zejména humanitní) a i celé vysoké školy (např. Univerzita Karlova), kde převažují na rozdíl od výše uvedených příkladů ženy-absolventky (Sloboda, 2004). Podobná zjištění uvádějí i statistiky v USA či Evropě (National Science Foundation; European Commission, 2004).

Je otázkou, co způsobuje, že technické a fyzikální obory absolvuje mnohem méně žen než mužů. Můžeme připustit, že vliv by hypoteticky mohla mít odlišná biologická vybavenost mužů a žen, podstatnou roli samozřejmě může hrát sociální struktura lidské společnosti (včetně genderových stereo-

typů a mechanismů), kombinace obojího atd. Domníváme se, že vliv biologické vybavenosti na výběr určitého směru ve vzdělávání a následné profese nemůže být jediný. Stačí připomenout, že například učitelské povolání bylo v 19. století téměř výlučně spojováno s maskulinitou, zatímco dnes je tomu téměř naopak (Pavlík, 2006). Tato studie nemá ambici zjistit příčiny genderové nevyváženosti v oblasti vzdělávání ve fyzice, ale chce přispět k diskusi o možnostech jejího zmírnění. K tomu je ovšem nezbytná znalost postojů dívek, ale i chlapců k fyzice a její výuce. Nebudeme tedy primárně pátrat po příčinách současného stavu, ale budeme se ihned orientovat na konkrétní možnosti vedoucí k vyváženosti.

Domníváme se, že genderové vyváženosti lze dosáhnout v podstatě dvěma způsoby (případně jejich kombinací). Buď se bude střídavě a rovnoměrně vycházet vstříc postojům dívek a chlapců, které mohou být v protikladu, nebo se vyjde vstříc těm postojům, které mají dívky a chlapci společné. Pokud se podaří v našem výzkumu najít postoje společné dívkám i chlapcům, zvažíme, zda by bylo vhodné vyjít jim vstříc (musí být posouzeno mimo jiné z didaktického hlediska).

## 2 Metody sběru a vyhodnocování dat

### 2.1 Výzkumná metoda

Postoje mladých lidí k fyzice a její výuce jsme zkoumali pomocí dotazníku. Dotazníkové šetření bylo provedeno v rámci projektu č. 2E06020 „Fyzikální vzdělávání pro všestrannou přípravu a rozvoj lidských zdrojů na úrovni základních a středních škol“ Národního programu výzkumu II ČR. Cílem projektu bylo analyzovat stav, kdy je fyzika jedním z nejméně oblíbených předmětů na našich základních a středních školách, a na základě těchto analýz hledat cesty, jak by bylo možné tuto situaci zlepšit.

Cílem dotazníkového šetření bylo získat relevantní informace o postojích žákyň a žáků k fyzice a její výuce a vztahu k ní. Šetření proběhlo v roce 2007 a mělo následující fáze: výběr a formulování položek dotazníku, vytváření první verze dotazníku, vnitřní oponentura první verze, externí posouzení upravené verze, výběr a oslovení škol, pilotáž (na SŠ dvoustupňová, na ZŠ jednostupňová), administrace, statistické zpracování a interpretace získaných dat (Dvořák, 2008).

Co se týká výběru respondentek/respondentů, cílem bylo získat reprezentativní soubor žákyň a žáků druhého stupně základních škol a těch středních

škol v České republice, kde je pravděpodobné, že si alespoň někteří jejich žáci a žákyně budou volit kariéru v oblasti přírodních věd a technických disciplín. Mezi takové střední školy patří zejména gymnázia (čtyřletá i víceletá) a střední odborné školy, zejména průmyslové školy. Charakteristiky pořízeného výběru ukazují Tab. 1 a 2. Chtěli jsme postihnout žákyně a žáky různého věku, a proto jsme se orientovali na 6. a 8. třídy ZŠ, 1. a 3. ročníky SŠ (příp. odpovídající ročníky víceletých gymnázií), tj. na 12leté, 14leté, 16leté a 18leté žákyně a žáky (tučně v tab. 2). Ke spolupráci při administraci dotazníků byly osloveny v podstatě náhodně vybrané školy z databáze Ústavu pro informace ve vzdělávání. Základní školy byly vybírány ze všech krajů České republiky a z obcí různé velikosti. Při výběru škol jsme také zohlednili jejich zeměpisnou polohu, příp. velikost obce, v níž škola sídlí. V rámci středních škol byl výběr uskutečněn jednak ze souboru gymnázií, jednak ze souboru středních odborných škol (SOŠ). Návratnost dotazníků se pohybovala pro různé typy škol mezi 30 % až 50 %.

Tab. 1: *Výběr škol, tříd a respondentek/respondentů (navracené dotazníky)*

počet	ZŠ + NG <sup>a</sup>	VG <sup>b</sup> + SOŠ	celkem
škol	42	47	89
tříd	84	99	183
respondentek/ respondentů	1 886	2 348	4 234
výběr škol	– ze všech 14 krajů ČR – z obcí různé velikosti	– 27 gymnázií z Čech, Moravy a Prahy – 20 SOŠ	<i>reprezentativní výběr</i>

<sup>a</sup> NG = nižší stupeň víceletých gymnázií (prima až kvarta u 8letých, prima a sekunda u 6letých).

<sup>b</sup> VG = vyšší stupeň víceletých gymnázií (kvinta až oktáva u 8letých, tercie až sexta u 6letých) nebo celé 4leté gymnázium.

Domníváme se, že vzhledem k metodice a charakteristikám výběru uvedeným v tab. 1 a 2 je získaný výběr respondentek/respondentů reprezentativní z hlediska věku žáků/žákyn a typu školy.

Nepovažujeme za nezbytné publikovat v této studii celý dotazník v původní podobě. Uvedme jen, že má dvě verze – jednu pro ZŠ + NG (zjednodušená a kratší verze) a druhou pro VG + SOŠ (delší verze). Dotazník vznikl v řešitelském kolektivu didaktiků fyziky z katedry didaktiky fyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a s ohledem na využití výsledků v rámci didaktiky fyziky a výuky fyziky na základních a středních

Tab. 2: Struktura výběru respondentů/respondentek (navrácené dotazníky)

		žákyně/žáci ZŠ + NG		žákyně/žáci VG + SOŠ		celkem
počet žáků/žákyní		1 852		2 276		4 128
pohlaví		dívky	chlapci	dívky	chlapci	–
věk	11 let	51	37	0	0	88
	12 let	246	247	4	3	500
	13 let	130	189	11	9	339
	14 let	327	330	17	14	688
	15 let	99	126	110	92	427
	16 let	28	39	333	442	842
	17 let	1	1	199	301	502
	18 let	0	1	271	376	648
	19 let	0	0	24	58	82
20 let	0	0	6	6	12	

školách byly také jednotlivé položky dotazníku formulovány. Obě dvě verze byly oponovány i odborníky a odbornicemi z jiných pracovišť; byli mezi nimi i učitelky a učitelé z praxe.

Dotazník sestává zhruba ze 150 položek a byl zkonstruován tak, aby ho žákyně a žáci stihli v klidu vyplnit během jedné vyučovací hodiny. V úvodu dotazníku jsme se pokusili motivovat respondenty a respondentky k jeho pravdivému vyplnění a zároveň jsme se snažili o vytvoření atmosféry důvěry a anonymity (viz obr. 1).

Po úvodní části dotazníku následovaly pasáže, ve kterých se zjišťovalo:

*jak tráví volný čas; známka z fyziky na vysvědčení; jakou VŠ chtějí studovat (u žáků/žákyní ZŠ jsme se dotazovali na studium na SŠ); nejvyšší dosažené vzdělání rodičů; témata zajímavá pro výuku fyziky;<sup>1</sup> zajímavé fyzikální obory; obecné zaměření výuky; činnosti, které by rády/i dělaly/i; důvody, proč se učí fyziku; jak se liší podle jejich mínění vztah dívek a chlapců k fyzice; jestli chtějí na fyziku spíše učitele nebo učitelku; zda je baví fyzika; zda si myslí, že budou fyziku potřebovat v životě; co by se mělo ve fyzice dělat, aby dívky i chlapce bavila; co si myslí o povolání inženýra/inženýrky,<sup>2</sup> fyzika/fyzičky a učitele/učitelky fyziky; co si o těchto povoláních myslí ge-*



<sup>1</sup>Tučně vyznačeným tématům bude věnována pozornost v této studii.

<sup>2</sup>Povolání *inženýra/inženýrky* bylo v dotazníku specifikováno; jedná se o techniky/techničky, nikoli např. inženýry/inženýrky ekonomie.

**Ahoj,**  
*oslovujeme Tě, protože nás zajímají Tvoje názory na fyziku.  
 Názory a postřehy, které uvedeš, nám pomůžou zlepšit výuku fyziky na  
 školách. Prosíme Tě proto, abys věnoval/a jednotlivým otázkám  
 dostatek pozornosti.*

Díky za spolupráci 😊 😊 *Martina a Vojta*

**O mně...**

Jsem   nebo   , mám **přezdívku** \_\_\_\_\_ a je mi \_\_\_\_ **let**.

Chodím do **třídy** \_\_\_\_\_ **ve škole** \_\_\_\_\_ v obci (městě) \_\_\_\_\_ .

Obrázek 1: Úvodní část dotazníku

nerace jejich rodičů (jen pro žákyně/žáky SŠ); zda je už napadlo stát se inženýrkou/inženýrem, fyzičkou/fyzikem nebo učitelkou/učitelem fyziky; co by se muselo změnit, aby je tato povolání více lákala (jen pro žáky/žákyně SŠ); co se jim v hodinách fyziky líbí a co jim vadí; zda se zajímají o fyziku mimo školu, jak a kde.

Jednotlivé položky dotazníku byly (není-li dále uvedeno jinak) formulovány ve formě tvrzení, ke kterým měli respondenty a respondenti zaujmout stanovisko umístěním křížku na čtyřstupňové Likertově škále:

1 – velmi souhlasím, 2 – spíše souhlasím, 3 – spíše nesouhlasím,  
 4 – velmi nesouhlasím.

Zvolená škála má sudý počet stupňů z toho důvodu, aby respondenti a respondenty neskouzávali k prostřednímu (neutrálnímu) stupni.

## 2.2 Metody vyhodnocování dat

Data získaná prostřednictvím dotazníku byla statisticky zpracována. Kromě relativních četností (procento dívek a chlapců) byla zkoumána zejména statistická významnost rozdílů v hodnocení dívkami a chlapci. Ke zkoumání

statistické významnosti rozdílů jsme použili dvouvýběrový Kolmogorovův-Smirnovův test (Anděl, 2003), a to kvůli jeho poměrně obecné platnosti. Za statisticky významné považujeme v rámci této studie ty rozdíly, kde je  $p$ -hodnota menší než 0,05. Právě relevantní zjišťování rozdílů mezi dívkami a chlapci považujeme za jeden ze základů solidní diskuse genderové problematiky.

### 3 Dílčí výsledky

#### 3.1 Baví žáky a žákyně fyzika?

Nedávné výzkumy ukázaly, že fyzika spolu s dalšími přírodovědnými předměty patří na českých školách k nejneoblíbenějším předmětům (Svoboda a Höfer, 2006). Zjistit, zda toto nadále platí a jak by bylo možné případně výuku z motivačního hlediska zlepšit, bylo jedním z hlavních cílů tohoto výzkumu. Některé výzkumné otázky se přirozeně týkaly zjišťování současného stavu oblíbenosti fyziky.

*Baví žáky a žákyně fyzika ve škole a mimo ni?<sup>3</sup>*

*Existují rozdíly v názorech dívek a chlapců na ZŠ a SŠ?*

Otázka, zda žákyně a žáky fyzika baví, může být vnímána jako nejednoznačná. Jednak je možné se ptát, co si žáci a žákyně pod pojmem fyzika představují. Z tohoto důvodu jsme u žákyň a žáků SŠ rozlišovali, jak vnímají fyziku jako školní předmět a jak při mimoškolních aktivitách. I když, jak uvádí Pöschl (2006), žáci a žákyně fyziku spojují spíše s pojmem škola než věda; lze tedy předpokládat, že fyziku vnímají spíše jako školní předmět. Sloveso „baví“ bylo v otázce použito záměrně, přestože postoj k předmětu neznamena pouze to, zda je daný předmět hodnocen jako zábavný či nikoliv. Nicméně prvotní projev emocí (baví mě to, těším se na fyziku, je to nuda, tento předmět bych nejradši zrušil/a apod.) může hodně napovědět o vztahu k danému předmětu. Očekávali jsme, že výsledky budou spíše horší, než uvádí předchozí výzkumy v ČR, neboť takto položenou otázkou jsme odfiltrovali žáky a žákyně, jejichž vztah k předmětu může být kladný, ovšem zejména z rozumových pohnutek (potřebuji fyziku k přijímacím zkouškám na VŠ apod.). Výsledky jsou vcelku překvapivé.

Fyzika hodně či docela baví na ZŠ 72 % chlapců a 58 % dívek a spíše nebo vůbec nebaví 28 % chlapců a 42 % dívek. Přestože více chlapců než dívek hodnotí fyziku jako zábavnou, stejně tak ji vnímá i více než polovina

<sup>3</sup>Druhou část otázky jsme položili jen žákům a žákyním SŠ.

dívek ZŠ! Situace na SŠ je poněkud odlišná. Celkově studenti a studentky vnímají fyziku méně zábavnou. Jako velmi či docela zábavnou ji označilo 35 % dívek a 53 % chlapců. Obliba tedy klesla jak podle mínění dívek, tak podle mínění chlapců. Rozdíly mezi četnostmi dívek a chlapců, kteří označili fyziku za zábavnou – na ZŠ (14 %) a SŠ (18 %) – nejsou až tak výrazné.

Rozložení četnosti volby odpovědí v závislosti na známce vykazuje rozdíly. Pomocí Kolmogorovova-Smirnovova testu byly zjištěny statisticky významné rozdíly pro rozložení četnosti v závislosti na znamkách 1, 2 a 3. (Znamky 4 a 5 z důvodu nízkého počtu nebyly uvažovány).

### **Výsledky, jejich interpretace a diskuze**

Výsledky vzešlé ze zkoumání reprezentativního výběru ukazují, že na ZŠ dokonce více než polovina dívek vnímá fyziku jako zábavnou. Toto zjištění můžeme považovat za velmi pozitivní fakt týkající se současného stavu. Ať již jsou příčiny tohoto stavu jakékoliv, tato skutečnost by se měla zpětně odrazit v přístupu vyučujících k žákům a žákyním. Někteří vyučující stále ještě vnímají fyziku a další technicky zaměřené předměty jako vhodné pro chlapce a nikoliv pro dívky. Uvedme příklad dělení třídy do volitelných předmětů (Jarkovská, 2005): „...u dívek se stále předpokládá, že se zajímají o humanitní předměty a technické jsou jim cizí, ačkoli samy vyjádří jiné přání...“ Zjištění prezentovaného výzkumu, a sice, že téměř 60 % žaček ZŠ vnímá fyziku jako zábavnou, takové stereotypní uvažování zcela jistě nepodporují.

V případě studentek SŠ je situace poněkud odlišná. Pouze třetina dívek se vyjádřila, že vnímá fyziku jako zábavnou. Takto ji ovšem vnímá i nižší procento chlapců – studentů SŠ. Rozdíl mezi procentem žáků a žaček ZŠ, kteří označili fyziku za zábavnou, je 14 %. U studentů a studentek SŠ tento rozdíl činí 18 %. Při přechodu ze ZŠ na SŠ tedy rozdíly v hodnocení fyziky mezi dívkami a chlapci nejsou velké. Na druhou stranu počet dívek na SŠ, které označily fyziku za zábavnou, klesl o téměř 40 % v porovnání s dívkami ze ZŠ. V případě chlapců tento pokles činil „pouhých“ 26 %. Tento propad bychom mohli dát do souvislosti s obtížností, náročností předmětu a stereotypní představou, že na SŠ je fyzika těžší, a tedy méně vhodná pro dívky. Podíváme-li se však na rozložení známek z fyziky, kterou žáci a žákyně obdrželi na posledním vysvědčení před realizací výzkumu, zjistíme, že dívky mají lepší známky z fyziky než chlapci. Ukazuje se také, že žáci a žákyně, kteří mají lepší známku, častěji uváděli, že je fyzika baví.



Je tedy zřejmé, že stereotypní představa o obtížnosti učiva pro dívky zde zcela jistě nemůže být dominantním faktorem a příčinou v tomto propadu je nutné hledat jinde. Je možné se domnívat, že s věkem žáci a žákyně více tíhnou k osvojování genderových rolí vytvořených společností, a tedy více k osvojování předsudků (Jarkovská, 2005). Této interpretaci také nasvědčují výsledky zejména anglosaských výzkumů zabývajících se výsledky a sebepojetím žáků v daných předmětech v koedukovaných či oddělených třídách. Ukazuje se, že zejména dívky hodnotí vztah k fyzice a své schopnosti v tomto předmětu lépe, resp. jako lepší v oddělených třídách než ve třídách koedukovaných (Kessels a Hannover, 2008).

### 3.2 Které činnosti by rádi při fyzice dělali dívky a chlapci?

Další naše výzkumné otázky byly:

*Které činnosti by žáci a žákyně rádi při výuce fyziky dělali?  
Existují rozdíly v názorech dívek a chlapců na ZŠ a SŠ?*

Výsledky jsou shrnuty v grafech na obr. 2 a 3.

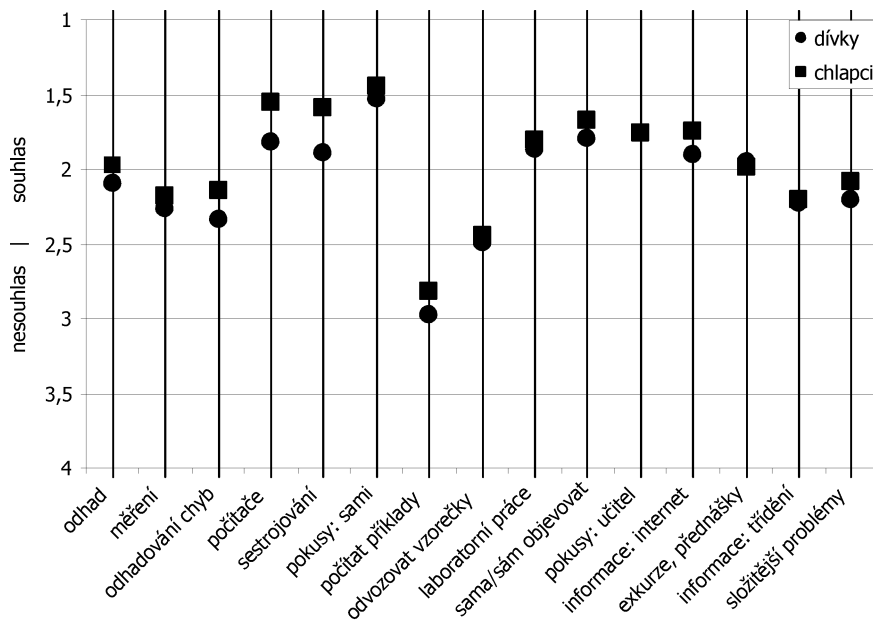
#### Výsledky

- Z grafu na obr. 2 je vidět, že nejraději by jak dívky, tak chlapci ze ZŠ + NG při fyzice *dělali pokusy vlastníma rukama*. Dalšími oblíbenými činnostmi jsou: *využívat počítače k měření a zpracování dat; sama/sám něco objevovat; sestrojovat jednoduchá zařízení, hračky apod.; sledovat pokus, který dělá učitel/učitelka; vyhledávat a zpracovávat informace z internetu a dělat laboratorní práce*. Naopak nejhůře hodnocenými činnostmi jsou *počítání příkladů (řešení početních úloh) a odvozování vzorečků*.
- Na základě grafu na obr. 3 lze zjistit, že žáci a žákyně z VG + SOŠ by nejraději *dělali pokusy vlastníma rukama; využívali počítače při zpracování dat; chodili na exkurze a přednášky odborníků a sestrojovali jednoduchá zařízení, hračky apod.* Nejhůře hodnocenými činnostmi jsou opět *počítání příkladů (řešení početních úloh) a odvozování vzorečků*.

Z grafů na obr. 2 a 3 je zřejmé, že hodnocení dívek ze ZŠ + NG i VG + SOŠ jsou (s výjimkou několika činností) horší ve srovnání s chlapci ze ZŠ + NG a VG + SOŠ. Je otázkou, zda jsou tyto rozdíly statisticky významné.

#### Výsledky

- *6 z 15 nabídnutých činností by dělali raději (statisticky významně,*



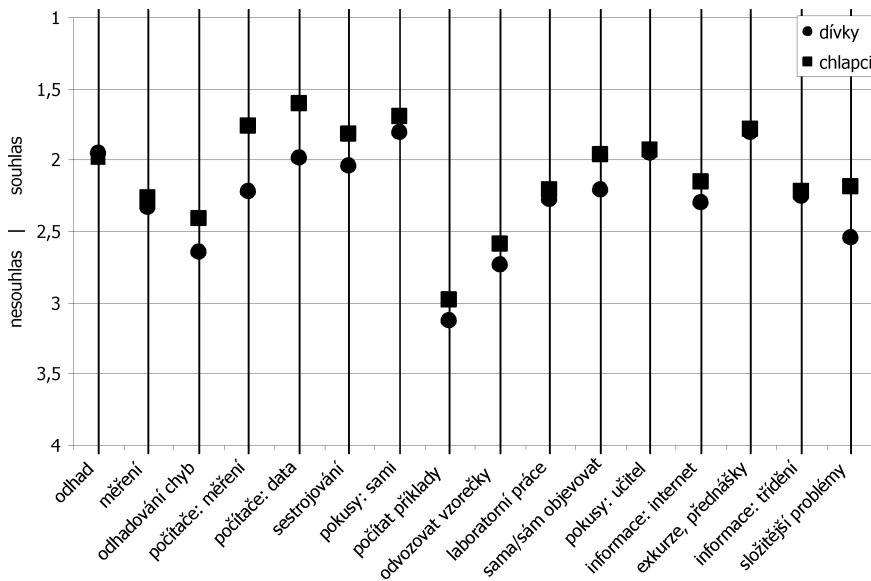
Obrázek 2: Obliba činností při fyzice – dívky vs. chlapci na ZŠ +NG

$p < 0,05$ ) na ZŠ + NG chlapci než dívky a v oblíbě zbylých 9 činností nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly.

- 10 z 16 nabídnutých činností by dělali raději (statisticky významně,  $p < 0,05$ ) na VG + SOŠ chlapci než dívky a v oblíbě zbylých 6 činností nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly.

## Interpretace a diskuse výsledků

- Zhruba polovinu nabídnutých činností by v hodinách fyziky dělali raději chlapci než dívky. U druhé poloviny nabídnutých činností nebyly nalezeny rozdíly mezi oblíbeností u dívek a chlapců. Nebyla tedy zjištěna taková činnost ve výuce fyziky, kterou by raději dělaly dívky než chlapci. Přesto lze najít činnosti, které vyhovují jak chlapcům, tak i dívkám.
- Dívky i chlapci jak ze ZŠ, tak SŠ by při fyzice nejraději dělali pokusy vlastníma rukama. Na ZŠ nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v hodnocení dívkami a chlapci, na SŠ tuto činnost hodnotili pozitiv-



Obrázek 3: Obliba činností při fyzice – dívky vs. chlapci na VG + SOŠ

něji chlapci. Přesto ale hodnocení jak chlapci, tak dívkami bylo velmi pozitivní. Provádění pokusů, experimentování, je tedy velmi vhodnou činností, kterou lze vyjít vstříc zájmu jak chlapců, tak dívek, a to různého školního věku. V této souvislosti je vhodné upozornit na to, že právě časté provádění fyzikálních experimentů, jejich rozbor a vysvětlení je odborníky a odborníky na fyzikální vzdělávání uváděno jako jeden ze zásadních parametrů kvalitní výuky fyziky (Žák, 2006). Je potěšitelné, že se žákyňe a žáci i odborníci a odborníci na vzdělávání (včetně učitelů a učitelů) v tak podstatném stanovisku shodnou.

- Naopak nejméně oblíbenou činností je pro obě pohlaví jak na ZŠ, tak SŠ *počítání příkladů*. To není překvapivé zjištění, je to spíše potvrzení individuálních dojmů učitelů z praxe. Podstatné je v této souvislosti zmínit, že by bylo nesprávné k tomuto faktu přistoupit tak, že se nemají v hodinách fyziky řešit početní úlohy. Matematická stránka je nedílnou součástí fyziky. Domníváme se, že správným směrem je snaha tuto činnost zatraktivnit, např. řešení zajímavých úloh (ovšem pro žákyňe

a žáky, nikoli zajímavých jen pro učitele a učitelky), řešení úloh z praxe, které mohou pomoci žákyním a žákům v běžném životě atd.

### 3.3 Které fyzikální obory a konkrétní témata jsou zajímavá pro dívky a pro chlapce?

Vědeckých poznatků je v současné době příliš mnoho, aby bylo možné v rámci reálné hodinové dotace seznámat žákyně a žáky se vším. Jedním z úkolů oborových didaktik jednotlivých předmětů je tedy zcela nepochybně výběr vhodných témat, kterým v rámci výuky bude věnována pozornost. Při výběru se zejména hledí na obtížnost jednotlivých témat, jejich návaznost a propojenost. O genderové vyváženosti se však většinou neuvažuje. V rámci probíhající školské reformy byly stanoveny rámcové vzdělávací programy pro základní školy, gymnázia a střední odborné vzdělávání. Těmito programy jsou mimo jiné stanoveny očekávané výstupy, které vymezují obsah vzdělávání, a v blízké budoucnosti nelze předpokládat, že by bylo možné tyto programy nějak výrazně měnit. Přestože učitelky a učitelé vycházejí z učiva, které je stanoveno těmito dokumenty, mají možnost jej upravovat (Smetáčková a Valdřová, 2006), a to jak na úrovni neformálního kurikula (výběrem forem výuky, konkrétním obsahem), tak i na úrovni formálního kurikula (tvorba školních vzdělávacích programů).

Cílem realizovaného výzkumu bylo mimo jiné zjistit, které fyzikální učivo by zajímalo dívky a které chlapce. Získané výsledky umožňují konkrétně formulovat doporučení pro výuku fyziky, která mohou učitelé fyziky zohlednit zejména při tvorbě školních vzdělávacích programů, tedy zejména na úrovni formálního kurikula. V první části jsme zjišťovali, které z nabízených fyzikálních oborů je pro žáky/žákyně zajímavé. Vzhledem k tomu, že daný obor obsahuje řadu rozdílných témat, pro další interpretaci bylo vhodné podrobněji zjistit, která konkrétní témata by žáky/žákyně zajímala.

V této části jsme si položili následující otázky:

*Zdají se žákyním a žákům pro výuku fyziky zajímavá následující témata (viz obr. 4 a 5).*

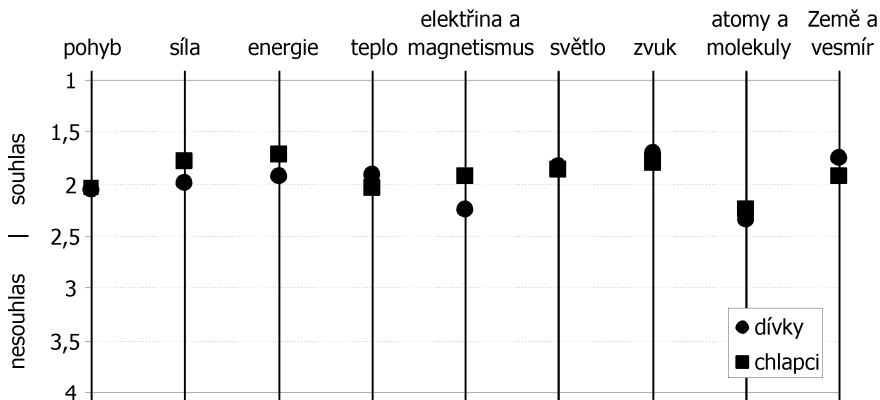
*Existují rozdíly v názorech dívek a chlapců na ZŠ a SŠ?*

Žáci/žákyně hodnotili daná obecnější témata opět na čtyřstupňové Likertově škále:

*1 – velmi souhlasím, 2 – spíše souhlasím, 3 – spíše nesouhlasím,*

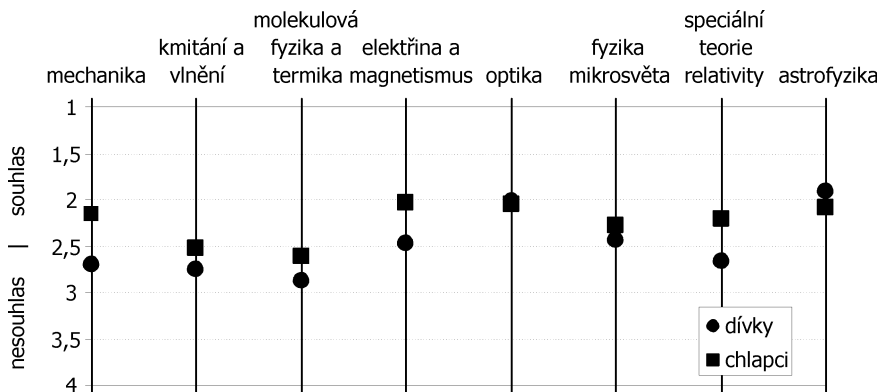
*4 – velmi nesouhlasím*

Žáci a žákyně VG + SOŠ se v dotazníku vyjadřovali k typickým fyzi-



Obrázek 4: Porovnání zajímavosti oborů – dívky vs. chlapci na ZŠ + NG

kálním oborům: *mechanika, kmitání a vlnění, molekulová fyzika a termika, elektřina a magnetismus, optika, fyzika mikrosvěta, speciální teorie relativity a astrofyzika*. Porovnání zájmu mezi dívkami a chlapci ukazuje graf na obr. 5.



Obrázek 5: Porovnání zajímavosti oborů – dívky vs. chlapci na VG + SOŠ

## Výsledky

- Z grafu na obr. 4 lze zjistit, že jak dívky, tak chlapci ZŠ + NG hodnotili všechny nabízené fyzikální obory jako zajímavé (hodnocení  $< 2,5$ ). Jako nejméně zajímavé hodnotili téma *atomy a molekuly*. Největší rozdíl mezi dívkami a chlapci je v hodnocení *elektriny a magnetismu*. Z grafu vyplývá, že chlapci hodnotili 5 z 9 nabízených oborů pozitivněji než dívky. Dívky naopak více než chlapce zajímá *teplo; světlo; zvuk; Země a vesmír*.
- Žáci a žákyně VG + SOŠ jsou v hodnocení negativnější (srovnání grafů na obr. 4 a 5) než žáci a žákyně ZŠ + NG. Chlapci shledávají 6 z 8 oborů jako zajímavější než dívky. Pro dívky jsou zajímavější pouze *optika a astrofyzika*.
- *Dívky a chlapci na ZŠ + NG hodnotili rozdílně (statisticky významně,  $p < 0,05$ ) zajímavost témat síla, energie, teplo, elektrina a magnetismus, atomy a molekuly a Země a vesmír. Dívky hodnotily pozitivněji pouze témata teplo a Země a vesmír. Ostatní vyjmenované obory hodnotili pozitivněji chlapci.*
- *Dívky a chlapci na VG + SOŠ hodnotili rozdílně (statisticky významně,  $p < 0,05$ ) zajímavost téměř všech témat. Shodují se pouze v hodnocení optiky. Dívky ve srovnání s chlapci hodnotí jako zajímavější pouze astrofyziku.*
- Jako nejzajímavější témata jsou hodnoceny *astrofyzika a optika*.

## Interpretace a diskuse výsledků

Jak v případě ZŠ, tak i SŠ zajímají témata, která byla hodnocena rozdílně, většinou více chlapce. Nicméně v případě žáků a žákyn ZŠ + NG se našla 3 témata z 9, která byla hodnocena jako stejně zajímavá pro dívky i pro chlapce.

V případě obou stupňů škol dívky více zajímalo obecné téma *Země a vesmír*, resp. *astrofyzika* (v případě žákyn VG + SOŠ). Bohužel toto téma se v současné době vyučuje pouze okrajově, v praxi kvůli nedostatku času leckdy vůbec, a to zejména na SŠ. Obor, který je zajímavý jak pro dívky, tak pro chlapce VG + SOŠ – *optika*, je obdobně jako astrofyzika řazen na konec středoškolského vzdělávání, přičemž se ukazuje, že některé (např. americké) kurzy běžně zařazují vybrané partie z optiky na úvod celého fyzikálního cyklu, tj. v prvním ročníku. Tedy i z hlediska návaznosti učiva není nutné dodržovat tradiční posloupnost oborů. Zde se tedy ukazuje, že struktura

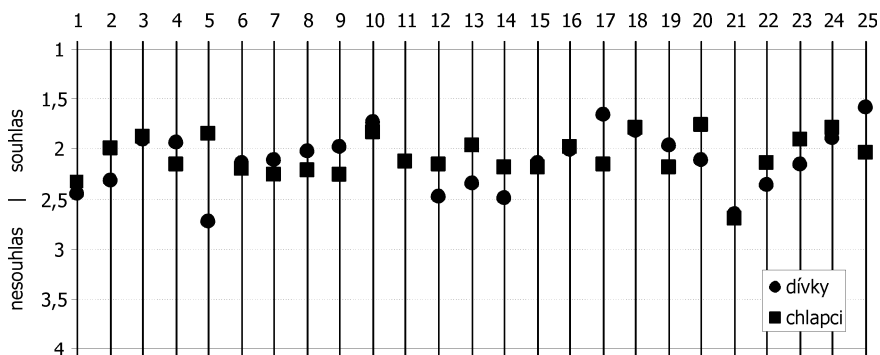
fyzikálního učiva a důraz na jednotlivé obory jsou z genderového hlediska pro dívky nepříznivé.

Výše vymezené obory jsou vcelku široké a žáci a žákyně si pod nimi mohou představit rozdílné učivo, aktivity apod. Proto byly dalšími výzkumnými otázkami:

*Která z následujících témat se žákyním a žákům zdají pro výuku fyziky zajímavá?*

*Existují rozdíly v názorech dívek a chlapců na ZŠ a SŠ?*

Témata byla vybrána didaktiky fyziky z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy, a to tak, aby pokrývala různé obory fyziky a aby mezi nimi byla témata jak tradiční, tak nezvyklá, jak teoretická, tak spíše praktická, jak tradičně chápána jako spíše dívčí, tak spíše chlapecká, jak čistě fyzikální, tak témata s přesahem do jiných oborů. Žáci a žákyně hodnotili nabídnutá témata podle toho, jak se jim zdají zajímavá pro výuku fyziky. V dotazníku pro ZŠ + NG se jednalo o 25 témat, v dotazníku pro VG + SOŠ o 33 témat. Celkový seznam témat je vždy uveden spolu s příslušnou p-hodnotou v tab. 3 a 4.



Obrázek 6: Porovnání zajímavosti témat – dívky vs. chlapci ze ZŠ + NG

## Výsledky

- Téměř třetinu z nabízených témat hodnotili dívky i chlapci shodně jako zajímavá (pouze téma č. 21 hodnotili shodně jako spíše nezajímavé). Celkem 7 z 25 nabízených témat je zajímavějších pro dívky než pro chlapce, u 10 témat je tomu naopak (statisticky významně,  $p < 0,05$ ).

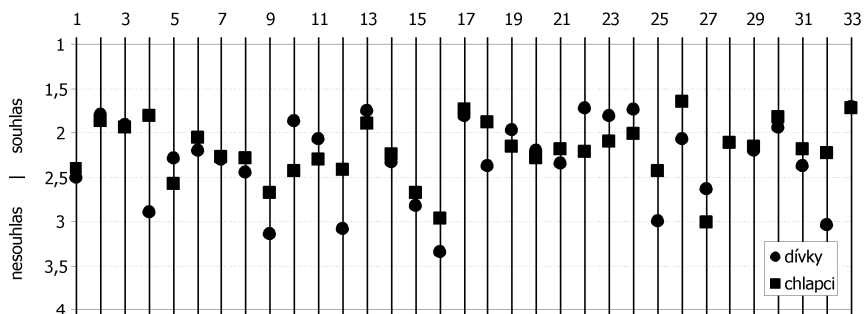
Tab. 3: Porovnání hodnocení témat dívkami a chlapci ze ZŠ + NG

	téma	p-hodnota		téma	p-hodnota
1	<b>jak nejdál dohodit míčem nebo kamenem</b>	<0,005	14	<b>jaké jsou výhody a nevýhody vodních, uhelných a jaderných elektráren</b>	<0,001
2	<b>jak spočítat rychlost auta</b>	<0,001	15	jestli je Temelín bezpečný, nebo nebezpečný	>0,100
3	jak to, že se ocelová loď nepotopí	<0,100	16	jak funguje mikroskop a dalekohled	>0,100
4	<b>planety Sluneční soustavy</b>	<0,001	17	<b>za jakých podmínek a jak vzniká duha</b>	<0,001
5	<b>jak fungují spalovací motory</b>	<0,001	18	jak funguje mobil	>0,100
6	jak zařídít, aby se voda vařila při 30 °C	>0,100	19	<b>využití ultrazvuku a rentgenu v medicíně</b>	<0,001
7	<b>jestli jsou i jiné látky než pevné, kapalné a plynné</b>	<0,001	20	<b>k čemu se používá laser</b>	<0,001
8	<b>jak jsou těla ryb a ptáků přizpůsobena pohybu ve vodě a ve vzduchu</b>	<0,010	21	kteří významní fyzikové žili v Čechách a na Moravě	>0,100
9	<b>jak vzniká zvuk v hudebních nástrojích</b>	<0,001	22	<b>jak se využívá radioaktivita v archeologii</b>	<0,001
10	jak se účinně bránit před zásahem blesku	>0,100	23	<b>jak se chránit před radioaktivitou</b>	<0,001
11	jestli žárovka víc hřeje, než svítí	>0,100	24	<b>jak funguje obrazovka televize</b>	<0,050
12	<b>jestli a jak spolu souvisí elektřina a magnetismus</b>	<0,001	25	<b>co je „padající hvězda“</b>	<0,001
13	<b>jak se vyrábí elektrická energie v elektrárnách</b>	<0,001			

- Dívky hodnotily pozitivněji témata, která se vztahují k obecným tématům *světlo, zvuk, Země a vesmír*. Dále dívky více zajímala témata *týkající se biologie*.
- Mezinárodní projekt ROSE (Sjøberg a Schreiner, 2006), který zjišťoval postoje žáků k přírodním vědám v mnoha rozvojových i rozvinutých zemích, ve svých výsledcích uvádí, že dívky více zajímají témata, která se týkají nějakým způsobem bezpečnosti, což zřejmě souvisí se stereotypními představami, že dívky či ženy jsou od přírody předurčeny chránit



své blízké a starat se o ně. Podíváme-li se však na výsledky tohoto výzkumu, nemůžeme tyto závěry potvrdit, spíše naopak. Dvě témata týkající se bezpečnosti (č. 10 a č. 15) byla hodnocena jako zajímavá dívkami i chlapci. Téma č. 23 – *jak se chránit před radioaktivitou* – je dokonce zajímavější pro chlapce než pro dívky.



Obrázek 7: Porovnání zajímavosti témat – dívky vs. chlapci z VG + SOŠ

## Výsledky

- Většinu nabízených témat hodnotili žákyně a žáci z hlediska zajímavosti rozdílně (statisticky významně,  $p < 0,05$ ).
- Nicméně téměř třetinu témat hodnotili dívky a chlapci shodně. Jedná se o témata: *jak nejdál dohodit míčem nebo kamenem; jak to, že nespadne letadlo při letu; jakým způsobem se pohybují planety; jak zařídit, aby se voda vařila při 30 °C; jaké jsou výhody sporáku s indukčními plotýnkami; jak funguje digitální foťák; jak funguje elektrická kytara; život a dílo Alberta Einsteina; jak se využívá radioaktivita v archeologii a kdy vznikl a jak se vyvíjel vesmír.*
- Při podrobnějším pohledu do grafu na obr. 7 je vidět, že všechna poslední jmenovaná témata, s výjimkou tématu č. 1 a č. 15, jsou hodnocena nadprůměrně ( $< 2,5$ ), tj. dívky a chlapci spíše souhlasí, že jsou daná témata zajímavá pro výuku fyziky. To je velmi pozitivní fakt. Existují tedy fyzikální témata zajímavá shodně jak pro dívky, tak pro chlapce.
- Z obr. 7 je ovšem patrné, že existují také témata, u nichž se dívky a chlapci rozcházejí v hodnocení jejich zajímavosti. Jsou to zejména tato

Tab. 4: Porovnání hodnocení témat dívkami a chlapci z VG + SOŠ

	téma	p- hodnota		téma	p- hodnota
1	jak nejdál dohodit míčem nebo kamenem	<0,100	18	jak se vyrábí energie v elektrárnách	<0,001
2	jak to, že nepadne letadlo při letu	>0,100	19	jestli je Temelín nebezpečný nebo není	<0,001
3	jakým způsobem se pohybují planety	>0,100	20	jak funguje elektrická kytara	<0,100
4	jak fungují spalovací motory	<0,001	21	jaké existují optické přístroje	<0,025
5	proč se obtížně svléká mokré oblečení	<0,001	22	za jakých podmínek vzniká duha	<0,001
6	jestli se dá sestrojít perpetuum mobile	<0,005	23	jak funguje komunikace pomocí ICQ	<0,001
7	jak zařadit, aby se voda vařila při 30 °C	>0,100	24	využití rentgenů a ultrazvuku v medicíně	<0,001
8	jestli existuje více skupenství látek než jen tři	<0,005	25	co je podstatou kvantové fyziky	>0,001
9	co to je mechanický oscilátor	<0,001	26	jak funguje laser	<0,001
10	k čemu využívají ryby a medúzy „hlasu moře“	<0,001	27	život a dílo Marie Curie-Skłodowské	<0,001
11	jak vzniká zvuk v hudebních nástrojích	<0,001	28	život a dílo Alberta Einsteina	>0,100
12	k čemu slouží elektrický kondenzátor	<0,001	29	jak se využívá radioaktivita v archeologii	>0,100
13	jak se účinně bránit před zásahem blesku	<0,005	30	jak se chránit před radioaktivitou	<0,001
14	jestli žárovka víc hřeje, než svítí	<0,050	31	jak funguje mikrovlnná trouba	<0,001
15	jaké jsou výhody sporáku s indukčními plotýnkami	<0,100	32	jak funguje kvantový generátor světla	<0,001
16	jak popsat šikmý vrh matematicky	<0,001	33	kdy vznikl a jak se vyvíjel vesmír	>0,100
17	jak funguje digitální foťák	>0,100			

témata (rozdíl v průměrných hodnoceních chlapci a dívkami je větší nebo přibližně roven 0,5): témata pozitivněji hodnocena chlapci – *co to je mechanický oscilátor (9), k čemu slouží elektrický kondenzátor (12), jak se vyrábí elektrická energie v elektrárnách (18), co je podstatou kvantové fyziky (25), jak funguje kvantový generátor světla (32)*; témata pozitivněji hodnocena dívkami – *k čemu využívají ryby a medúzy „hlasu moře“ (10), za jakých podmínek vzniká duha (22)*.

## Interpretace a diskuse výsledků

- Podobně jako v případě oborů (obecných témat) se žáci a žákyně lišili v hodnocení zajímavosti i konkrétních témat. Nicméně přibližně jedna třetina z nabízených různorodých témat je zajímavá jak pro dívky, tak pro chlapce. Pro praxi je velmi důležitý závěr, že pokud se dívky a chlapci shodují v míře zajímavosti, pak je ve většině případů téma spíše zajímavá. Chceme-li dosáhnout větší genderové vyváženosti, měla by ve výuce být volena zejména tato genderově neutrální témata. Ve výuce samozřejmě záleží i na způsobu podání vyučující/m, vhodné volbě příkladů, interakce mezi vyučující/m a žákem či žákyní. Z motivačního hlediska však už samotný název tématu může v žákovi/žákyni vzbudit či utlumit pozornost. Proto je důležité volit téma, tj. celkový obsahový rámec vyučovací hodiny, pokud možno citlivě. Ovšem jak je uvedeno dále, samotná volba tématu genderově spravedlivý přístup nezajistí.
- Chlapcům připadala většina témat zajímavější než dívkám. Ovšem existují i obory a témata, která silně zajímají i dívky – *astrofyzika* a *optika*, témata nabízející *propojení s biologií* apod. Vzhledem k řazení učiva se dívky ve škole s těmito pro ně nejzajímavějšími obory setkají obvykle až ke konci fyzikálního kurzu. Vhodný sled učiva v edukační praxi by mohl nabídnout dívkám témata, která je zajímají, dříve a ve větším rozsahu, a posílit tak jejich zájem o fyziku.
- V našem výzkumu se ukázalo, že dívky určitá témata zajímají. Je celkem opodstatněná snaha nalézt důvody, proč tomu tak může být. Jak přistupujeme k hledání těchto důvodů, bychom mohli přirovnat k postavení žen ve vědě. Často tomu může být jako v případě feminitude přístupu, který vychází z esencialistické představy o „zakotvení“ genderu v ženské a mužské „přirozenosti“ (Kontext, 2002). V daných tématech je pak snaha nalézt typicky ženské atributy, a „ospravedlnit“ tak, že dané téma je pro ženy zajímavé. V rámci projektu ROSE (Sjøberg, Schreiner, 2006)

bylo např. zjištěno, že dívky více preferují témata týkající se bezpečnosti, což zapadá do stereotypní představy žena-pečovatelka-ochránkyň apod. V rámci zde prezentovaného výzkumu se žáci a žákyně vyjadřovali k hodnocení tří témat týkajících se bezpečnosti. Jedno z nich preferovali chlapci, další dvě témata preferovaly buďto dívky (v případě SŠ), či tato témata obě pohlaví zajímala stejně (v případě ZŠ). Bezpečnost může být zřejmě zajímavá jak pro chlapce, tak pro dívky (zejména na ZŠ) a jak ukazují výsledky, bude nejspíše také záležet na konkrétním obsahu učiva.

#### 4 Shrnutí a diskuse

Dotazníkové šetření, které bylo provedeno na reprezentativním výběru více než 4 000 žákyň a žáků základních škol, nižšího stupně gymnázií, vyššího stupně gymnázií a středních odborných škol v roce 2007, přineslo několik důležitých výsledků. V následujícím shrneme výzkumná zjištění týkající se genderové problematiky.

*Dívky a chlapci se v některých ohledech lišili:*

- Dívky z VG + SOŠ by nejraději *dělaly pokusy vlastníma rukama a chodily na přednášky a exkurze*, zatímco chlapci by nejraději *využívali počítače ke zpracování dat*.
- Chlapci by dělali při fyzice nabídnuté činnosti obecně raději než dívky (na ZŠ + NG byla zjištěna statistická významnost u 6 z 15 činností, na VG + SOŠ u 10 z 16 činností). Ostatním činnostem by se chtěli věnovat srovnatelně.
- Dívky ze ZŠ + NG, resp. VG + SOŠ hodnotily jako zajímavější (oproti chlapcům) téma *Země a vesmír*, resp. *astrofyzika*.

V jiných postojích se ale chlapci a dívky *shodli*:

- Jak dívky, tak chlapci ze ZŠ + NG by při fyzice *nejraději dělali pokusy vlastníma rukama*.
- Naopak *nejhůře* hodnocenými činnostmi jak dívkami, tak chlapci ze ZŠ + NG i VG + SOŠ bylo *počítání příkladů (řešení početních úloh)* a *odvozování vzorečků*.
- Dívky i chlapci obou stupňů škol hodnotili některá témata shodně a v drtivé většině případů zajímavě. Tato témata se týkala zejména *vesmíru, bezpečnosti, moderních technologií a překvapivých skutečností*.

Mezi dívkami a chlapci existují tedy (statisticky významné) rozdíly z hlediska postojů k fyzice a její výuce; jsou tu však i momenty, ve kterých se shodnou. Jak jsme uvedli v úvodu, nebylo a není naším cílem hledat rozpory, ale naopak zaměřit se na to, co je lidem společné. V tomto smyslu můžeme zjištěné skutečnosti formulovat do hlavních závěrů, které mohou sloužit jako podněty k proměně výuky fyziky:

- Na základních školách jak *většina chlapců*, tak *většina dívek uvádí*, že *je fyzika* velmi či docela *baví*. Žáci a zejména žákyně středních škol jsou v tomto ohledu negativnější.

Rozdíl mezi výběrem odpovědí žáků a žákyň základních a středních škol zřejmě nebude způsoben stereotypně uváděnou obtížností. Žákyně mají lepší známky z fyziky a výzkum ukázal, že lepší známka souvisí s častějším výběrem možnosti, že fyzika je baví.

- Žáci i žákyně *by rádi experimentovali – dělali pokusy vlastníma rukama*. Toto zjištění považujeme za další důvod, proč by měli žákyně a žáci v hodinách fyziky provádět fyzikální experimenty. Pro fyziku jako vědní obor je experimentování typické a zcela zásadní. Chceme-li, aby se žákyně a žáci seznámili i s fyzikálními metodami, měli by právě provádět i fyzikální experimenty.
- Žákyně a žáci *nechtějí řešit početní úlohy a nechtějí odvozovat vzorečky*. Zatímco předchozí bod bychom mohli interpretovat tak, že žákům a žákyním je blízká fyzika jako experimentální věda, neochota řešit početní úlohy, odvozovat vzorečky apod. ukazuje na neoblíbenost druhé stránky fyziky, totiž jejího teoretického charakteru a provázanosti s matematikou. Toto zjištění ovšem neznamená, že by se v hodinách fyziky neměly řešit kvantitativní (početní) úlohy. Naopak to chápeme jako výzvu k zařazování a i k tvorbě úloh, které by byly pro žákyně a žáky atraktivní – úlohy překvapivé, navazující na životní zkušenosti apod.

- Žáci i žákyně vnímají jako nejzajímavější obory fyziky *optiku a astrofyziku*.

Tyto obory jsou bohužel řazeny až ke konci fyzikálního vzdělávání. Zejména na astrofyziku se času někdy vůbec nedostává. Přitom, jak se ukázalo, mají tyto obory potenciál zaujmout jak studentky, tak studenty. Pokud by byla například astrofyzika řazena na začátku fyzikálního kurzu, mohla by sehrát významnou motivační úlohu. Domníváme se, že toto její zařazení je z didaktického hlediska možné. Zkušenosti

s narušením tradiční posloupnosti, v jaké jsou řazeny jednotlivé fyzikální obory, poskytne však až praxe<sup>4</sup>.

- Existují konkrétní fyzikální témata, která shodně zajímají jak dívky, tak chlapce. Tato témata se týkají zejména *Země, vesmíru, bezpečnosti* či *moderních technologií*.

Výzkum ukázal, že lze vytipovat témata, která jsou zajímavá jak pro dívky, tak chlapce. Přestože genderově vyvážená výuka nezávisí pouze na volbě tématu, ale zejména na přístupu učitele nebo učitelky, volbě příkladů apod., domníváme se, že je pro celkový rámec výuky vhodné zvolit některé z identifikovaných tzv. genderově neutrálních témat. Taková témata, jaká jsou analyzována v naší studii – např. téma bezpečnost, můžeme nahlížet z různých úhlů pohledu a vhodnou a pestrou volbou příkladů motivovat třídu žáků a žákyň s rozdílnými zájmy, prioritami, zkušenostmi apod.

Výše uvedené závěry nelze chápat jako striktní doporučení pro výuku fyziky, nelze je brát jako něco, co je třeba beze zbytku naplnit. Jsou to především zjištěná fakta a je na jednotlivých učitelích a učitelkách, didaktických a didaktických fyziky, zda tyto skutečnosti vezmou v úvahu a jak je použijí ke konstruktivním změnám ve výuce fyziky.

Ve studii jsme zkoumali genderové rozdíly v přístupu žákyň a žáků k fyzice a její výuce. Jsme si samozřejmě vědomi, že za zjištěnými rozdíly mohou stát konkrétnější a původnější faktory, než je jen příslušnost k určitému pohlaví. Tyto faktory bychom mohli velmi hrubě rozdělit na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní bychom zařadili odlišnou biologickou vybavenost (zmíněnou již v oddílu 1), ale také kognitivní styly a styly učení, které mohou souviset s pohlavní příslušností (Mareš, 1998). Velkou roli ale mohou sehrávat také vnější faktory – sociokulturní souvislosti, genderové stereotypy, učebnice, kurikulární dokumenty, osobnost a přístupy učitelek a učitelů (např. jejich vyučovací styly), ale také poměr počtu učitelů-mužů a učitelek-žen na jednotlivých stupních škol.

Zkoumání vlivu každého z výše zmíněných faktorů by zřejmě vydalo na samostatnou studii. Navíc můžeme předpokládat, že jednotlivé vlivy neexistují samostatně a vzájemně se ovlivňují. Přesto se domníváme, že pohled na diskutovanou problematiku námi zvoleným způsobem není bezcenný, pro-

---

<sup>4</sup> Astrofyzika je probírána na začátku středoškolského kurzu fyziky například na Gymnáziu Praha 6, Nad Alejí 1952. Konkrétně je zařazena do Školního vzdělávacího programu kvarty osmiletého studia.

tože při interakci lidí je pohlavní příslušnost velmi určujícím faktorem, který se odráží i v jednání aktérů edukační reality.

## Literatura

- ANDĚL, J. *Statistické metody*. 4. vyd. Praha: Matfyzpress, 2003.
- DVOŘÁK, L. *Lze učit fyziku zajímavěji a lépe? Příručka pro učitele*. 1. vyd. Praha: Matfyzpress, 2008.
- ELBANOWSKA-CIEMUCHOWSKA, S. Baví fyzika žáky v Polsku? In ...*aby fyzika žáky bavila*. . . 2, 2005, s. 25–33.
- EUROPEAN COMMISSION. *Europe needs more scientists. Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for ST in Europe*. 1. vyd. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004.
- Genderové aspekty ve vědě: představení základních konceptů. *Kontext* [on-line]. 2002, roč. 1., č. 3, [cit. 13. 10. 2008], Dostupné na [http://www.cec-wys.org/kontext/ff166a5f/kontext2002\\_1.pdf](http://www.cec-wys.org/kontext/ff166a5f/kontext2002_1.pdf)
- JARKOVSKÁ, L. *Rovné příležitosti dívek a chlapců ve vzdělávání*. 2. vyd. Brno: Nesehnutí, 2005.
- JENKINS, E. W. The Student Voice and School Science Education. *Studies in Science Education*, 2006, č. 42, s. 49–89.
- KESSELS U., HANNOVER B. When being a girl matters less: Accessibility of gender-related self-knowledge in single-sex and coeducational classes and its impact on students physics-related self concept of ability. *British Journal of Educational Psychology*, 2008, č. 78, s. 273.
- MAREŠ, J. *Styly učení žáků a studentů*. Praha: Portál, 1998.
- NATIONAL SCIENCE BOARD. Science and Engineering Labor Force [on-line] In *Science and Engineering Indicators*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2006. [cit. 25. 1. 2007]. Dostupné na <http://www.nsf.gov/statistics/seind06/c3/c3s1.htm>.
- PAVLÍK, P. Gender: Úvod do problematiky. In SMETÁČKOVÁ, I. *Gender ve škole. Příručka pro budoucí i současné učitelky a učitele*. 1. vyd. Praha: Otevřená společnost, o. p. s., 2006, s. 9–13.
- PÖSCHL, R. The Ways Student of Grammar Schools Perceive the Meaning of Mathematics and Physics. In *Week of Doctoral Students*. Praha: Matfyzpress, 2006, s. 210–216.
- SJØBERG, S. Science And Scientists. *Report from the SAS project*. [on-line] 2002. [cit. 10. 10. 2006] Dostupné na [http://folk.uio.no/sveinsj/sas\\_report\\_new%20.pdf](http://folk.uio.no/sveinsj/sas_report_new%20.pdf).
- SJØBERG, S., SCHREINER, C. How do students perceive science and technology? *Science in School*, 2006, č. 1, s. 66–69.
- SLOBODA, Z. Více žen na technické vysoké školy. *Gender, rovné příležitosti, výzkum*, 2004, č. 2–3, s. 6–9.
- SMETÁČKOVÁ, I., VALDROVÁ J. Učivo a učebnice. In SMETÁČKOVÁ, I. *Gender ve škole. Příručka pro budoucí i současné učitelky a učitele*. Praha: Otevřená společnost, o. p. s., 2006, s. 26–30.
- SVOBODA, E., HÖFER, G. Názory a postoje žáků k výuce fyziky. *Matematika-fyzika-informatika*, 2006, č. 4, s. 212–223.

- WILLIAMS, CH., STANISSTREET, M., SPALL, K., BOYES, E., DICKSON, D. Why aren't secondary students interested in physics? *Physics Education*, 2003, č. 4, s. 324–329.
- ŽÁK, V. *Zjišťování parametrů kvality výuky fyziky*. Dizertační práce. Praha: MFF UK, 2006.

KEKULE, M., ŽÁK, V. Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím? *Pedagogická orientace* 2009, roč. 19, č. 3, s. 65–88. ISSN 1211-4669.

**Autoři:** RNDr. Vojtěch Žák, Ph.D., RNDr. Martina Kekule, Ph.D.,  
Katedra didaktiky fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity  
Karlovy, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, e-mail:  
Vojtech.Zak@mff.cuni.cz, martina.kekule@mff.cuni.cz