

## THE LOWER SECONDARY SCHOOL PUPILS PERCEPTION OF PHYSICS WITH THE FOCUS ON THE INFLUENCE OF GENDER AND YEAR OF STUDY

### VNÍMANIE FYZIKY ŽIAKMI ZÁKLADNÝCH ŠKÔL SO ZAMERANÍM NA VPLYV GENDERU A ROČNÍKA

Milan Kubiátko - ČR

**Abstrakt:** Predkladaná štúdia si dala za hlavný cieľ zistiť postoje českých žiakov druhého stupňa základných škôl k vyučovaciemu predmetu fyzika. Okrem toho bol skúmaný vplyv genderu a navštevovaného ročníka na úroveň postojov k fyzike. Výskumnú vzorku tvorilo 390 žiakov. Počet respondentov v jednotlivých ročníkoch bol približne vyrovnaný, najviac bolo z deviateho ročníka ( $n = 105$ ), najmenej z ôsmeho ( $n = 88$ ), potom zo šiesteho bolo 93 žiakov a zvyšok tvorili respondenti zo siedmeho ročníka ( $n = 104$ ). Počet chlapcov bol o málo vyšší ( $n = 205$ ), než počet dievčat ( $n = 185$ ). Ako výskumný nástroj slúžil dotazník s 25 škálovanými položkami, ktoré boli rozdelené použitím faktorovej analýzy do 4 kategórií: 1. Budúci život a fyzika; 2. Fyzikálne experimenty; 3. Záujem o fyziku; 4. Význam fyziky. Na stanovenie rozdielov medzi skupinami premenných bola použitá analýza rozptylu (ANOVA). Chlapci dosiahli pozitívnejší postoj k fyzike ako dievčatá. Najvyššie skóre dosiahli žiaci šiesteho ročníka a najnižšie žiaci siedmeho ročníka.

**Kľúčové slová:** Dotazník. Gender. Postoje k fyzike. Ročník. Žiaci základných škôl.

#### Úvod

Úspešnosť žiakov je podmienená viacerými faktormi. Jedným z najvýznamnejších sú postoje žiakov k danému predmetu. Ak žiaci vnímajú pozitívne ten ktorý predmet, v tomto prípade fyziku, smeruje ich aktivita k očakávanému správaniu zo strany učiteľa a takisto aj k dosahovaniu úspechu v tomto predmete. Preto by malo byť snahou učiteľov motivovať žiakov k tomu, aby mali záujem o daný predmet. Ako uvádzajú aj Maehr a Midgley (1991), ak žiak nevidí význam predmetu, nejaví on záujem, tak na hodinách sa nudí, vyhýba sa aktívnemu zapojeniu do vyučovacieho procesu a to môže viesť k jeho slabej úspešnosti v tomto predmete.

## 1 Súčasný stav riešenej problematiky

V tejto kapitole sú uvedené výskumné práce zamerané na zistenie postojov respondentov k vyučovaciemu predmetu fyzika, či jeho súčasťam, ako sú fyzikálne experimenty. Síce prezentované výskumné šetrenie je zamerané na postoje žiakov základných škôl k fyzike, tak okrem výskumných prác zameraných na túto skupinu respondentov sú uvedené aj štúdie, kde sú respondentmi študenti stredných, či vysokých škôl.

Stefan a Ciomos (2010) skúmali pomocou dotazníka so škálovanými položkami vnímanie fyziky žiakmi základných škôl v Taliansku. Výskumného šetrenia sa zúčastnilo 213 žiakov s približne vyrovnanými postojmi k tomuto predmetu. Fyziku považujú za náročnú, ale na druhej strane za zaujímavú. Autori ďalej konštatujú vplyv učiteľa fyziky na úroveň postojov. Žiaci súhrnne konštatovali, že učiteľ sa snaží prezentovať učivo zábavnou formou, čím u nich podnecuje záujem o tento predmet.

Angell a kol. (2004) sa zamerali vo svojom výskume na vnímanie fyziky u žiakov základných škôl. Žiaci v ich výskume považovali fyziku za náročnú, príliš formálnu, ale prejavoval sa vplyv učiteľa, vďaka ktorému hodnotili fyziku ako zaujímavú. Ďalej autori zistili, že žiaci nevidia dôležitosť fyzikálnych experimentov a najviac ich zaujímajú „exotické“ oblasti fyziky ako je napr. astrofyzika.

Kaya a Böyük (2011) si dali za cieľ zistiť postoje k fyzike u tureckých študentov stredných škôl. Vek ich výskumnej vzorky zodpovedal žiakom 7 až 9 ročníka v Českej republike. Výskumu sa zúčastnilo 295 študentov, ktorý vyplnili, tak ako v predchádzajúcich prípadoch, dotazník so škálovanými položkami. Autori zistili neutrálny postoj študentov k fyzike, ďalej sa zamerali na zisťovanie rozdielov medzi chlapcami a dievčatami a medzi navštevovaným ročníkom. Štatistickými analýzami nebol zistený rozdiel medzi chlapcami a dievčatami. Mladší žiaci mali negatívnejšie postoje k fyzike ako starší.

Eryilmaz, Yildiz a Akin (2011) skúmali vzťah medzi postojmi k fyzikálnym experimentom a motiváciou k aktívnemu zapájaniu sa do vyučovania fyziky. Výskumu sa zúčastnilo 294 tureckých stredoškolských študentov a ako výskumný nástroj bol použitý dotazník so škálovanými položkami. Bol zistený očakávaný výsledok, že študenti s negatívnymi postojmi k fyzikálnym experimentom nemajú skoro žiadnu motiváciu k aktívnemu zapájaniu sa do vyučovania fyziky.

Ďalšou z radu výskumných prác týkajúcich sa postojov k fyzike ponúkal Demirci (2004), ktorý svoj výskum realizoval na amerických študentoch vysokých škôl. Podobne ako v predchádzajúcej štúdií aj tu bol použitý dotazník so škálovanými položkami na vzorke 176 študentov. Autori nevyhodnocovali postoje k fyzike celkovo, ale zamerali sa na porovnanie chlapcov a dievčat a na porovnanie študentov študujúcich niektorý z odborov fyziky a na tých, ktorí študujú niečo iné. Autori zistili pozitívnejšie vnímanie u chlapcov a takisto aj u študentov zameraných na niektorý z fyzikálnych odborov.

Na skúmanie vnímania náročnosti fyziky sa zamerali Ornek, Robinson a Haugan (2008). Výskumnú vzorku tvorilo 1400 študentov tureckých vysokých škôl. Výskumným nástrojom bol dotazník, kde študenti mali napísať dôvody, čo robí podľa nich fyziku ťažkou. Z často uvádzaných dôvodov je možné spomenúť napríklad: „slabí“ profesori; nedostatok príkladov, ktoré by poukazovali na dôležitosť fyziky pre život, výrazné oddelenie teoretickej časti od experimentálnej, atď. Síce sa jedná o názory vysokoškolských študentov, mnohé z nich je však možné aplikovať i pre vzdelávanie na základných školách.

Ako je možné pozorovať vyššie, záujem o výskum v oblasti zisťovania postojov k fyzike je značný a teda aj rôznorodý. Pri rešerši si je možné všimnúť, že trochu do popredia sa dostáva skúmanie rozdielov vo vnímaní fyziky medzi chlapcami a dievčatami. Autori často uvádzajú pozitívnejšie vnímanie

fyziky u chlapcov ako u dievčat. S týmito výsledkami sa môžeme stretnúť napríklad v prácach Häussler a Hoffmann (2000), Stadler, Duit, a Benke (2000), či Zohar a Sela (2003).

Názor žiakov na fyziku bol zisťovaný aj v českých podmienkach. Dopita (2008) sa vo svojom výskume zamerlal na záujem o jednotlivé predmety medzi študentmi stredných škôl. Fyzika sa umiestnila ako jeden z predmetov, o ktoré je najmenší záujem. Kekule a Žák (2009) sa zamerali na skúmanie názorov českých žiakov základných a stredných škôl na fyziku. Do výskumného šetrenia bolo zahrnutých viac ako 4000 respondentov. Primárnym cieľom bolo zistiť rozdiely vo vnímaní fyziky medzi chlapcami a dievčatami. Súhrnne bolo zistené, že chlapci majú pozitívnejšie postoje k fyzike v porovnaní s dievčatami, ďalej by obe skupiny radi vykonávali fyzikálne experimenty a zaujímavé zistenie, ktoré je zhodné s vyššie uvedeným (Angell a kol., 2004), respondenti prejavili väčší záujem o témy ako je napríklad astrofyzika. Mandíková (2009) rozpracovala výsledky výskumu PISA 2006, keď pozornosť venovala postojom k prírodovedným predmetom. Autorka uvádza pozitívne postoje žiakov k prírodným vedám, a hodnotí aj záujem žiakov o jednotlivé predmety. Záujem o fyziku prejavilo približne 50 % zo všetkých oslovených českých žiakov, ale pri detailnejšej analýze bolo zistené, že menší záujem bol len o chémiu a geológiu.

Ako je prezentované vyššie aj v lokálnych podmienkach je možné nájsť výskumné šetrenia týkajúce sa zisťovania názorov a postojov žiakov, či študentov k vyučovaciemu predmetu fyzika. Týchto prác však nie je veľa, preto je našou snahou prispieť aspoň malým množstvom k zaplneniu medzery vo výskume tohto typu.

## 2 Metodika

Hlavný cieľom výskumného šetrenia bolo zistiť úroveň postojov žiakov k vyučovaciemu predmetu fyzika. Okrem zistenia celkovej úrovne postojov bola snaha o zistenie vplyvu premenných ako gender a ročník.

Boli stanovené nasledujúce výskumné otázky:

1. Je rozdiel medzi postojmi k vyučovaciemu predmetu fyzika medzi chlapcami a dievčatami?
2. Má navštevovaný ročník vplyv na úroveň postojov k vyučovaciemu predmetu fyzika?

Na základe výskumných otázok boli stanovené nasledujúce hypotézy:

1. Chlapci majú pozitívnejšie postoje k vyučovaciemu predmetu fyzika ako dievčatá.
2. Čím budú žiaci navštevovať vyšší ročník, tým budú ich postoje k vyučovaciemu predmetu fyzika pozitívnejšie.

### 2.1 Respondenti

Výskumného šetrenia sa zúčastnilo 390 žiakov druhého stupňa základných škôl. Základné školy boli vybrané náhodným výberom a boli 4. Do analýz boli zahrnuté všetky 4 ročníky druhého stupňa. Počet respondentov v jednotlivých ročníkoch bol približne vyrovnaný, najviac bolo z deviateho ročníka ( $n = 105$ ), najmenej z ôsmeho ( $n = 88$ ), potom zo šiesteho bolo 93 žiakov a zvyšok tvorili respondenti zo siedmeho ročníka ( $n = 104$ ). Priemerný vek respondentov bol 13,55 ( $SD = 1,25$ ). Počet chlapcov bol o málo vyšší ( $n = 205$ ), než počet dievčat ( $n = 185$ ). Respondenti boli rozdelení ešte podľa obľúbeného predmetu do dvoch skupín, počet žiakov s obľúbeným prírodovedným predmetom bol nižší ( $n = 116$ )

ako počet žiakov s iným obľúbeným predmetom ( $n = 274$ ). Ako prírodovedné predmety boli brané fyzika, prírodopis, chémia a zemepis.

## 2.2 Výskumný nástroj

Ako výskumný nástroj bol použitý dotazník s 5-stupňovými škálovanými položkami. Podkladom pre jeho vytvorenie bol dotazník použitý na meranie postojov slovenských žiakov k prírodopisu (Prokop, Komorníková, 2007). Jedinou úpravou bolo, že pojem prírodopis bol nahradený pojmom fyzika. Pôvodný dotazník bol vytvorený v slovenskom jazyku, z dôvodu jeho použitia medzi českými žiakmi bol jeho preklad zo slovenského do českého jazyka zabezpečený pomocou lingvistu. Dotazník bol rozdelený na dve základné časti, prvú časť tvorili demografické položky (gender, ročník a obľúbený predmet) a druhú časť tvorilo 25 položiek, ktoré boli rozdelené do štyroch kategórií prostredníctvom faktorovej analýzy (viď kapitola Analýza získaných dát): 1. Budúci život a fyzika; 2. Fyzikálne experimenty; 3. Záujem o fyziku; 4. Význam fyziky. Konštruktová validita výskumného nástroja bola zabezpečená použitím faktorovej analýzy (viď kapitola Analýza získaných dát).

## 2.3 Administrácia výskumného nástroja

Výskumný nástroj bol administrovaný na 4 základné školy. Vo všetkých prípadoch boli administrátormi dotazníka medzi žiakov učitelia. Učitelia boli poučení, ako pracovať s výskumným nástrojom, aby mohli zodpovedať prípadné otázky žiakov. Žiaci boli oboznámení s anonymitou výskumného nástroja a tiež s tým, že získané dáta budú použité len pre výskumné účely. Respondentom nebol zadaný časový limit pre vyplnenie, doba najdlhšieho vyplňovania bola 20 minút. Všetky odovzdané dotazníky boli vyplnené tak, aby ich bolo možné zahrnúť do analýz.

## 2.4 Analýza získaných dát

Získané dáta boli pre účely štatistického spracovania prevedené do číselnej podoby vo formáte: úplne nesúhlasím – 1, skôr nesúhlasím – 2, ani súhlasím/ani nesúhlasím – 3, skôr súhlasím – 4, úplne súhlasím – 5. Uvedené kódovanie platilo pre položky v pozitívnom význame, opačné kódovanie bolo pri negatívnych položkách. Celkové skóre reflektovalo postoje žiakov k vyučovaciemu predmetu fyzika. Ak sa hodnota skóre pohybovala v intervale  $<2,75 - 3,25>$  bol postoj považovaný za neutrálny, ak bol vyšší ako 3,25 bol považovaný za pozitívny, ak nižší ako 2,75 bol považovaný za negatívny. Následne bola stanovená konštruktová validita výskumného nástroja použitím exploratívnej faktorovej analýzy. Vhodnosť použitia uvedenej metódy bola overená použitím KMO testom s hodnotu 0,87 a použitím Bartlettovho testu sféricity s výsledkom ( $\chi^2 = 2953,06$ ;  $p < 0,001$ ). Obe hodnoty indikujú použitie faktorovej analýzy. Ako už bolo zmienené vyššie, faktorovou analýzou boli položky rozdelené do 4 kategórií: 1. Budúci život a fyzika (4 položky); 2. Fyzikálne experimenty (5 položiek); 3. Záujem o fyziku (9 položiek); 4. Význam fyziky (5 položiek). Kategórie vysvetľovali 46,37 % rozptylu, najviac bolo vysvetlené prvou kategóriou (25,56 %). Kritickou hodnotou pre zaradenie položky do kategórie bola hodnota faktorového skóre 0,40. Z ďalších analýz boli eliminované 2 položky kvôli hodnote faktorového skóre nižšej ako 0,40. Výsledky faktorovej analýzy sú uvedené v tabuľke 1.

Reliabilita výskumného nástroja bola stanovená pomocou Cronbachovho alfa ( $\alpha$ ). Jej hodnota ( $\alpha = 0,86$ ) indikuje vysokú spoľahlivosť výskumného nástroja. Reliabilita výskumného nástroja bola overená aj ďalším spôsobom a to zaradením položky do dotazníku, kde mali žiaci napísať ich obľúbený predmet.

Porovnaním žiakov s obľúbeným prírodovedným predmetom a žiakov s iným obľúbeným predmetom bolo zistené, že prvá skupina žiakov má výrazne pozitívnejšie postoje k fyzike ( $x = 3,55$ ;  $SD = 0,05$ ) než druhá skupina, ktorá nemá obľúbený žiaden prírodovedný predmet ( $x = 3,16$ ;  $SD = 0,03$ ). Tento rozdiel bol štatisticky významný ( $F = 47,57$ ;  $p < 0,001$ ). Obdobne to bolo zistené aj pri porovnaní za jednotlivé kategórie položiek. Uvedené zistenie podporuje spoľahlivosť výskumného nástroja. Na verifikáciu hypotéz bolo nutné použiť metódy induktívnej štatistiky. Kolmogorov-Smirnovov test s hodnotou  $d = 0,04$ ;  $p > 0,20$  umožňuje použitie parametrických štatistických metód. Na stanovenie rozdielov medzi skupinami premenných bola použitá analýza rozptylu (ANOVA), kde demografické položky vystupovali ako nezávislé premenné a skóre z postojovej časti bolo brané ako závislá premenná. Premenná ročník obsahovala 4 skupiny, preto pre detailné stanovenie rozdielu vo výsledkoch bol použitý post-hoc test (Tukey). V prípade zisťovania rozdielu v rámci kategórií bola použitá multivariálna analýza rozptylu (MANOVA), kde boli demografické položky brané ako nezávislá premenná a skóre za jednotlivé kategórie ako závislá premenná.

**Tabuľka 1** Výsledky faktorovej analýzy

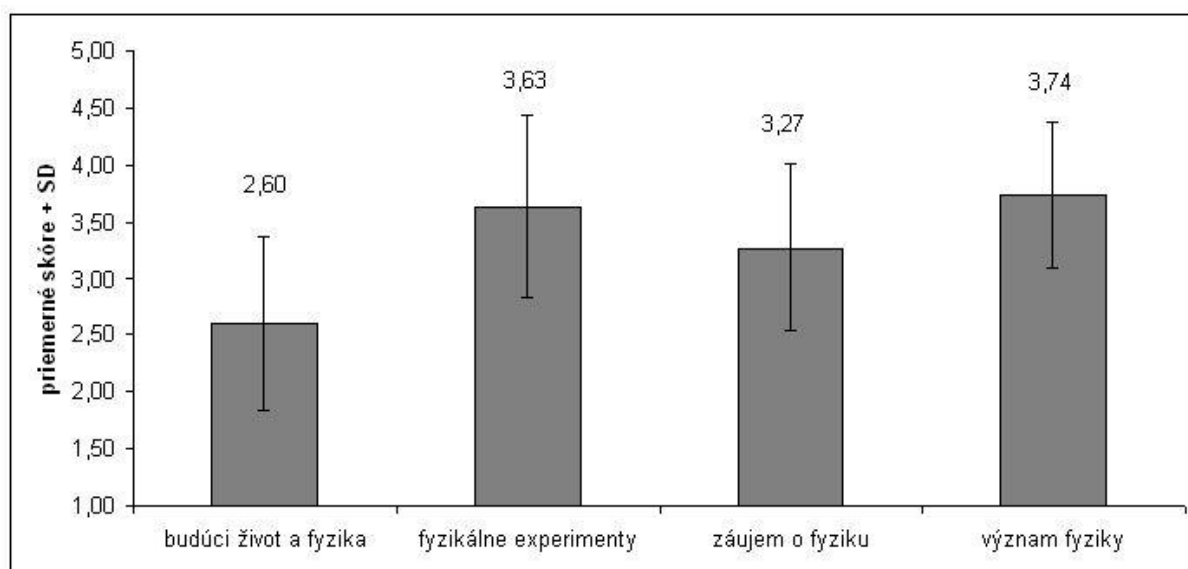
	I	II	III	IV
<b>I. Budúci život fyzika</b>				
13. Moja budúca kariéra je nezávislá od vedomostí z fyziky.	0,79	-0,06	-0,19	0,02
18. Chcel by som sa stať prírodovedcom.	0,60	0,11	0,03	0,27
19. Žiaden človek nepotrebuje poznatky z fyziky.	0,65	-0,01	0,11	-0,01
25. Fyzika je pre mňa jeden z najjednoduchších vyučovacích predmetov.	0,58	0,11	0,18	-0,05
<b>II. Fyzikálne experimenty</b>				
2. Na hodinách fyziky nepoužívame žiadne pomôcky.	0,10	0,58	-0,03	0,13
12. Fyzika ma zaujíma len kvôli nášmu učiteľovi fyziky.	0,03	0,81	0,18	0,06
14. Fyzikálne pomôcky využívané na hodinách fyziky sú veľmi zaujímavé.	0,13	0,77	0,11	0,20
22. Na hodinách fyziky máme veľa zaujímavých pomôcok.	-0,03	0,74	0,17	0,03
24. Fyzikálne experimenty sú veľmi zaujímavé.	0,19	0,57	0,22	0,43
<b>III. Záujem o fyziku</b>				
1. Mám rád hodiny fyziky viac než ostatné.	0,19	0,05	0,52	0,14
4. Hodiny fyziky sú pre mňa veľmi ťažké a náročné	0,14	0,10	0,68	0,10
5. Fyzikálne experimenty pomáhajú pri rozvíjaní mojich vedomostí a schopností	0,26	0,16	0,56	0,32
6. Chcel by som mať hodiny fyziky častejšie.	0,15	0,06	0,48	0,17
8. Počas hodín fyziky sa nudím.	0,06	0,16	0,74	-0,06
10. Učiteľ nám fyziku vysvetľuje veľmi zaujímavo..	0,01	0,12	0,71	0,13
15. Fyzika nie je v porovnaní s ostatnými predmetmi zaujímavá.	0,24	0,10	0,61	0,17
16. Musím sa veľmi snažiť, aby som porozumel fyzike.	0,05	-0,01	0,70	-0,13
20. Nemám rád hodiny fyziky	0,12	0,10	0,54	0,19
<b>IV. Význam fyziky</b>				

7. Vedomosti o fyzike sú podstatné pre porozumenie iných predmetov a javov	0,35	0,04	0,34	0,51
9. Pokrok vo fyzike skvalitňuje naše životy.	0,11	0,08	0,16	0,75
11. Poznatky z fyziky nám pomôžu vyriešiť mnohé problémy so životným prostredím.	-0,12	0,10	0,14	0,59
17. Príroda je dôležitá súčasť nášho života.	0,17	0,08	0,06	0,66
23. Procesy prebiehajúce v prírode považuje za zaujímavé.	-0,20	0,11	0,09	0,57
vlastné číslo	6,39	2,13	1,64	1,43
% rozptylu	25,56	8,54	6,55	5,72
Vymazané položky				
3. Fyzika a príroda mi je celkom cudzia.	-0,22	-0,16	-0,02	-0,17
21. Nemám rád/a môjho/moju učiteľa/učiteľku fyziky.	-0,13	-0,37	-0,36	-0,13

čísla v tabuľke indikujú ich poradie v dotazníku

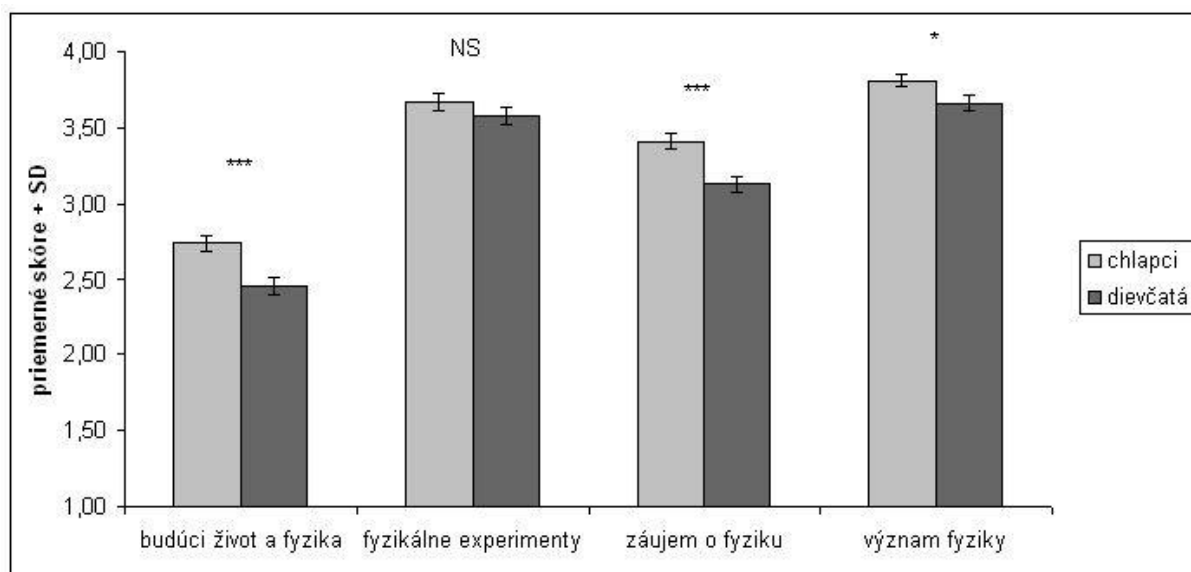
### 3 Výsledky

Celkové priemerné skóre bolo 3,28 (SD = 0,53), čo indikuje slabo pozitívne vnímanie fyziky očami žiakov druhého stupňa základných škôl. Pri vyhodnotení jednotlivých kategórií bolo zistené, že žiaci vidia význam fyziky, pretože v tejto kategórii dosahovali najvyššie skóre. Charakter otázok v tejto kategórii bol zameraný na význam fyziky pre spoločnosť a pre zachovanie životného prostredia. Najnižšie skóre bolo zistené v kategórii týkajúcej sa budúceho života a fyziky. V tejto kategórii boli položky zamerané na spojenie fyziky s budúcim životom žiakov. Keďže žiaci dosahovali negatívne skóre je možné konštatovať, že žiaci neplánujú spájať svoj budúci život s fyzikou. Distribúcia skóre pre jednotlivé kategórie je znázornená v grafe 1.



**Graf 1** Priemerné skóre za jednotlivé kategórie

Pri zisťovaní rozdielu medzi jednotlivými skupinami nezávislých premenných bol zistený rozdiel medzi chlapcami a dievčatami ( $F = 16,56$ ;  $p < 0,001$ ), pričom chlapci hodnotili fyziku relatívne pozitívne ( $x = 3,38$ ;  $SD = 0,04$ ) a dievčatá vnímali fyziku neutrálne ( $x = 3,16$ ;  $SD = 0,04$ ). Chlapci dosahovali vyššie skóre aj vo všetkých kategóriách (graf 2). Rozdiel v skóre bol významný ( $F = 4,71$ ;  $p < 0,01$ ). Obe skupiny dosahovali najnižšie skóre v prvej kategórii, u oboch skupín bol zistený negatívny postoj k položkám týkajúcich sa úlohy fyziky v ich budúcom živote. Najmenší rozdiel v skóre bol zistený pri fyzikálnych experimentoch, čo môže byť vysvetlené tým, že obe skupiny považujú fyzikálne experimenty za dôležité vo vyučovaní fyziky a k relatívne vysokému skóre v tejto kategórii žiaci radi vykonávajú experimenty vo vyučovaní fyziky. Výrazný rozdiel bol zistený aj v kategórii týkajúcej sa záujmu žiakov o fyziku, kde bolo u chlapcov zistené pozitívne vnímanie tejto kategórie, čo znamená, že je u nich vyšší záujem o daný predmet, ako u dievčat, u ktorých bol zistený neutrálny postoj.



**Graf 2** Priemerné skóre žiakov za jednotlivé kategórie s ohľadom na gender

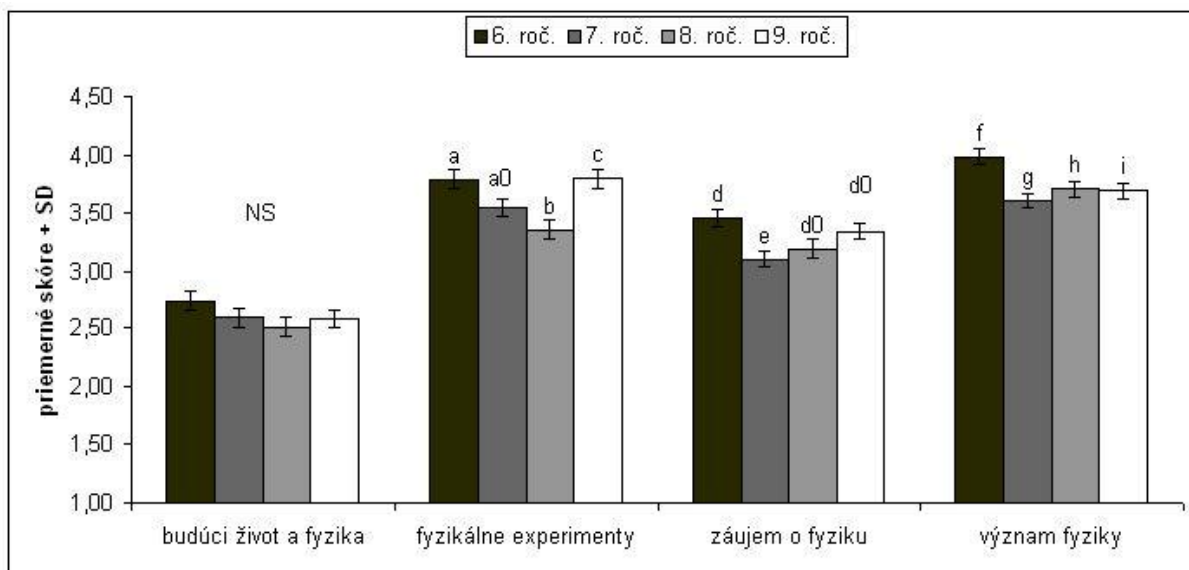
NS – nevýznamný rozdiel

\*  $p < 0,05$

\*\*\*  $p < 0,001$

Štatisticky významný rozdiel vo výsledkoch bol zistený aj pri zisťovaní vplyvu navštevovaného ročníku na vnímanie fyziky ( $F = 6,89$ ;  $p < 0,001$ ). Použitím Tukeyho post-hoc testu bolo zistený významný rozdiel medzi žiakmi šiesteho a siedmeho ročníka ( $p < 0,001$ ) a tiež medzi žiakmi šiesteho a ôsmeho ročníka ( $p < 0,01$ ). Práve najmladší žiaci vnímali fyziku pozitívne a dosahovali najvyššie skóre ( $x = 3,46$ ;  $SD = 0,05$ ). Takisto pozitívne ju vnímali aj najstarší žiaci ( $x = 3,32$ ;  $SD = 0,05$ ). Najnižšie skóre dosahovali žiaci siedmeho ročníka ( $x = 3,16$ ;  $SD = 0,05$ ), podobne neutrálny postoj k tomuto vyučovaciemu predmetu mali aj žiaci navštevujúci ôsmy ročník ( $x = 3,18$ ;  $SD = 0,06$ ). Pri analýze kategórií bol zistený významný rozdiel vo výsledkoch ( $F = 3,68$ ;  $p < 0,001$ ). Detailné výsledky znázorňuje graf 3. Ako je možné pozorovať, najvyrovnanejšie skóre bolo zistené pri prvej kategórii, ale žiaci zo žiadneho ročníka nevidia spojenie svojho budúceho života s fyzikou. Vo všetkých ročníkoch bol zistený negatívny postoj k tejto kategórii. Takmer v každej kategórii dosahovali najvyššie skóre

najmladší žiaci, jedine v kategórii „Fyzikálne experimenty“, dosahovali o niekoľko stotín vyššie skóre najstarší žiaci. K tejto kategórii položiek a aj k poslednej kategórii preukázali žiaci všetkých ročníkov pozitívne postoje.



**Graf 3** Priemerné skóre žiakov za jednotlivé kategórie s ohľadom na navštevovaný ročník

NS; písmená so symbolom 0 (a0, d0) – nevýznamný rozdiel

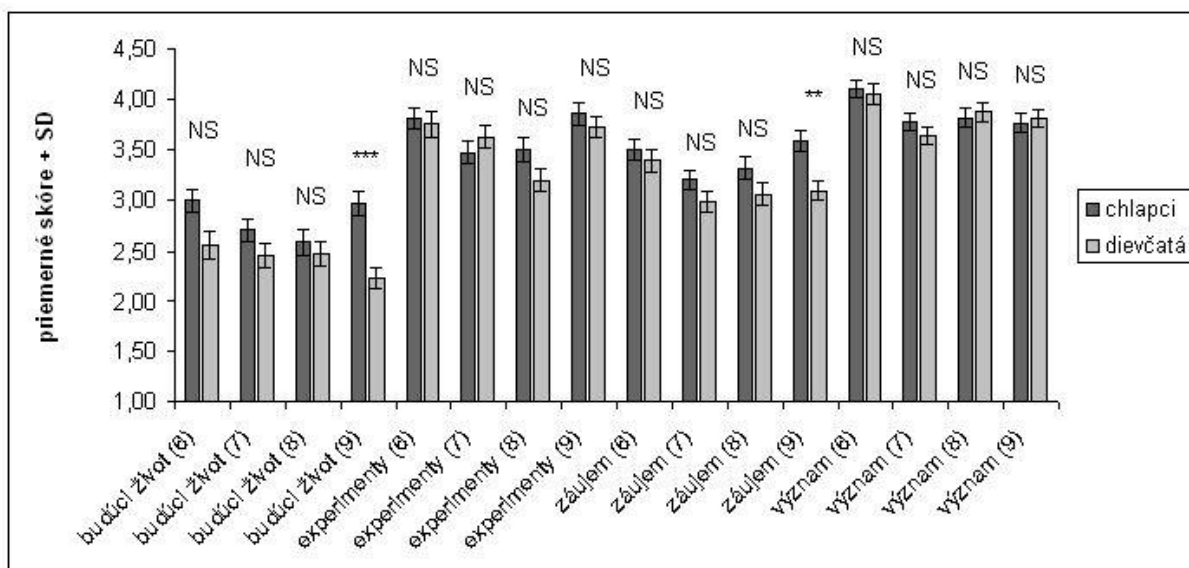
f vs. h –  $p < 0,05$

a vs. b; d vs. e; f vs. i –  $p < 0,01$

b vs. c; f vs. g –  $p < 0,001$

Medziskupinovým efektom, pri zisťovaní vzájomnej interakcie genderu a ročníka, nebol zistený významný rozdiel vo výsledkoch ( $F = 1,06$ ;  $p = 0,36$ ). Vo všetkých ročníkoch dosahovali chlapci vyššie skóre v porovnaní s dievčatami. Použitím post-hoc testu bol zistený významný rozdiel v deviatom ročníku ( $p < 0,01$ ) medzi chlapcami a dievčatami vo vnímaní fyziky, kde chlapci mali pozitívne postoje k fyzike a dievčatá neutrálne. Najmenej pozitívne vnímajú fyziku v siedmom ročníku, kde chlapci aj dievčatá mali neutrálny postoj k tomuto predmetu. Významný rozdiel nebol zistený ani v prípade, keď sa do úvahy vzali jednotlivé kategórie ( $F = 1,49$ ;  $p = 0,12$ ). Pri pohľade na graf 4 je však možné vidieť, že významný rozdiel použitím post-hoc testu sa prejavil v dvoch prípadoch, a to v deviatom ročníku pri kategórii „Budúci život a fyzika“, kde chlapci dosiahli výrazne vyššie skóre ( $p < 0,001$ ) a tiež pri kategórii „Záujem o fyziku“ dosiahli v tom istom ročníku chlapci významne vyššie skóre v porovnaní s dievčatami ( $p < 0,01$ ). V ostatných kategóriách u jednotlivých ročníkoch medzi chlapcami a dievčatami neboli zistené významné rozdiely. Za zmienku ešte stojí zistenie, že len v troch prípadoch dosahovali dievčatá vyššie skóre, a to v kategórii „Fyzikálne experimenty“ v siedmom ročníku a potom v kategórii „Význam fyziky“ u ôsmeho a deviatego ročníka.





**Graf 4** Priemerné skóre žiakov za jednotlivé kategórie s ohľadom na gender a navštevovaný ročník (v grafe sú použité skrátené názvy kategórií)

NS – nevýznamný rozdiel

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

#### 4 Diskusia

Výskumné šetrenie bolo zamerané na zistenie postojov žiakov druhého stupňa základných škôl k vyučovaciemu predmetu fyzika. Ako výskumný nástroj bol použitý dotazník so škálovanými položkami. Na skúmanie postojov nielen k vyučovaciemu predmetu fyzika, ale aj k iným, je to jeden z najpoužívanejších výskumných nástrojov. Dotazník so škálovanými položkami na skúmanie postojov k prírodovedným predmetom bol použitý aj inými autormi, napríklad Prokop a Komorníková (2007) sa zamerali na skúmanie postojov žiakov základných škôl k prírodopisu alebo Kubiátko, Mrázková a Janko (2011) sa zamerali zistenie postojov žiakov k zemepisú.

Pri analýze výsledkov bolo zistené, že žiaci majú relatívne pozitívne postoje k vyučovaciemu predmetu fyzika. Tento výsledok je možno trochu prekvapujúci, lebo v lokálnych podmienkach je fyzika považovaná za predmet o ktorý je najmenší záujem a z toho môže vyplývať aj negatívny postoj k danému predmetu (Dopita 2008; Mandíková 2009). Takisto aj v zahraničných podmienkach nie je fyzika hodnotená výrazne pozitívne. Väčšinou sa k nej respondenti stavajú neutrálne (napr. Stefan, Ciomos 2010). Síce je uvádzané, že žiaci mali pozitívne postoje, ale skóre sa pohybovalo na spodnej hranici ( $x = 3,27$ ), aby mohli byť postoje považované za pozitívne. Príčinou, prečo nie je vyššie môže byť to, že žiaci nevidia spojenie fyziky so svojim budúcim životom. To bola jediná kategória v ktorej žiaci dosahovali negatívne postoje. Preto by bolo dobré, aby učitelia zvyšovali povedomie o úlohe fyziky v živote žiakov, aj vtedy, keď sa ich budúci život bude uberať iným smerom. Malo by byť poukazované na oblasti ľudského života, ktoré sú neustále prestúpené fyzikálnymi vplyvmi, ako je napríklad vplyv hluku na ľudský organizmus, zmena tlaku, vznik dúhy, mobilné telefóny atď. Ďalšou príčinou, ktorá môže znižovať pozitívne vnímanie fyziky je relatívna náročnosť tohto vyučovacieho predmetu. Síce tento aspekt zisťovaný nebol, ale ako naznačujú aj iné štúdie (napr. Angell a kol., 2004)

žiaci vnímajú fyziku ako náročný predmet. Toto vnímanie je možno spôsobené vysokými nárokmi na zapamätanie učiva zo strany učiteľov, či prílišnou formálnosťou a nezapájaním žiakov do vyučovacieho procesu, keď sú z nich len pasívni prijímatelia informácií.

Vo výskumnom šetrení boli overované dve hypotézy. Prvú je možné akceptovať, pretože chlapci dosiahli významne vyššie skóre v porovnaní s dievčatami. Ich postoj k fyzike bol pozitívny a postoj dievčat bol neutrálny. Podobné výsledky uvádza viaceró domácich, či zahraničných autorov. Zo zahraničných podobné zistenie uvádzajú napríklad Kaya a Böyük (2011), či Stadler, Duit a Benke (2000). K podobnému výsledku dospeli aj českí autori. Najmä Kekule a Žák (2009) sa zaoberali problematikou rôzneho vnímania fyziky chlapcami a dievčatami. Vo svojom výskumnom šetrení zistili, že chlapcov baví fyzika viac ako dievčatá. V ich výskume takisto väčšina chlapcov označila fyziku za zábavnú, z výskumnej vzorky to boli takmer tri štvrtiny, ale len polovica dievčat. Vyšší záujem o prírodovedné predmety u chlapcov proklamujú vo svojej štúdií Jones, Howe a Rua (2000) a dievčatá podľa nich vnímajú pozitívnejšie humanitné predmety. Mnoho pedagogických a výskumných pracovníkov si kladie otázku, ako vyrovnať vnímanie prírodovedných predmetov chlapcov a dievčat. Črtá sa viac možností, v tomto prípade sa dajú aplikovať aj na vnímanie fyziky. Jednou z nich je venovanie rovnakej pozornosti zo strany učiteľa ako chlapcom, tak aj dievčatám. Zaujímavé zistenie prezentoval Greenfield (1997), keď uvádzal, že negatívnejšie vnímanie fyziky u dievčat je spojené častejším zapájaním chlapcov do hodiny ako dievčat. Ďalším aspektom, ktorý môže zrovnať vnímanie fyziky je spájať informácie týkajúce sa fyziky s bežným životom, napríklad ako fungujú mobilné telefóny. Ďalšou možnosťou, ktorá sa objavuje aj v iných prácach je poukázať na to, že aj dievčatá môžu v budúcnosti dosiahnuť významné postavenie v oblasti fyziky (ale aj v iných prírodovedných predmetoch). Prezentovať im knihy, ktoré napísali významné ženské vedkyne, prípadne pozvať na besedu do školy významnú vedkyňu z univerzity, ktorá i môže porozprávať svoj životný príbeh. Podobné odporúčania je možné nájsť aj v práci autorov Brotman a Moore (2008).

Druhá overovaná hypotéza sa nepotvrdila, keďže úroveň postojov sa s vekom nezvyšovala. Výskumných prác, ktoré skúmajú vplyv navštevovaného ročníku v škole, či veku na postoje k fyzike je menej ako analyzovanie vplyvu vyššie zmieňovanej premennej. Vplyv ročníku sledovali Kaya a Böyük (2011), u ich respondentov bolo zistené, že s postupujúcim vekom majú respondenti pozitívnejšie postoje k fyzike. V prezentovanom výskume dosahovali najvyššie skóre žiaci šiesteho ročníka a niečo menšie skóre, ale takisto pozitívny postoj dosahovali najstarší žiaci (9. ročník). Jedným z dôvodov môže byť preberaná téma v tom ktorom ročníku, ak sa v šiestom ročníku preberajú témy súvisiace s meraním objemu, dĺžky, hmotnosti, tak táto problematika, ak je žiakom poskytovaná zaujímavou formou môže spôsobovať pozitívne vnímanie fyziky. Podobne v deviatom ročníku, ak sa preberá učivo súvisiace s Vesmírom, tak to môže byť pre žiakov zaujímavé a tým spôsobuje pozitívne postoje k tomuto predmetu. Ďalšou možnosťou, prečo práve žiaci šiesteho ročníka majú najpozitívnejšie vnímanie fyziky v porovnaní s ostatnými ročníkmi, môže byť aj spôsob vedenia hodiny učiteľom. Na začiatku druhého stupňa sa ešte môžu v priebehu vyučovania objaviť prvky hry, ktorá je aplikovaná do vyučovania fyziky a tým aj ovplyvňuje postoje žiakov k predmetu. V ďalších ročníkoch sa už preberá formou výkladu a zapisovaním. Jav, prečo potom vnímajú aj deviataci fyziku pozitívne je možné vysvetliť tým, že už fyziku nevnímajú ako samostatne stojaci predmet, ale vidia jeho presah aj do iných predmetov a to nielen prírodovedného zamerania..

## Záver

---

Cieľom výskumného šetrenia bolo zistiť úroveň postojov žiakov druhého stupňa základných škôl k fyzike. Okrem uvedeného hlavného cieľa bolo snahou zistiť, či existuje rozdiel vo vnímaní fyziky medzi chlapcami a dievčatami a tiež aj to, či sú rozdiely vo vnímaní fyziky v jednotlivých ročníkoch. Celkovo boli zistené pozitívne postoje k vyučovaciemu predmetu fyzika, chlapci dosahovali významne vyššie skóre. Ich postoj k predmetu fyzika bol pozitívny a postoj dievčat k fyzike bol neutrálny. Pri skúmaní vplyvu ročníka bol zistený významný rozdiel vo výsledkoch. Šiestaci dosahovali najvyššie skóre, najnižšie skóre dosahovali žiaci siedmeho ročníka. Šiestaci a deviataci mali pozitívne postoje k vyučovaciemu predmetu fyzika. Siedmaci a ôsmaci mali neutrálny postoj k fyzike. Na základe výsledkov a rešerše je možné navrhnúť niekoľko implikácií do pedagogickej praxe, ktoré môžu viesť k zlepšeniu postojov k fyzike. Jednou z možností je venovať viac času „exotickým“ témam, ako je napríklad astrofyzika, resp. preberať učivo, ktoré je spojené so životom žiakov základných škôl. Možno by žiakov zaujímalo ako je možné, že správa odoslaná z mobilného telefónu je odoslaná a presne doručená vo veľmi krátkom časovom úseku. Ďalšou z možností, čo aj naznačuje náš výskum je realizácia fyzikálnych experimentov. Žiaci k tejto kategórii mali pozitívny postoj, čo znamená, že táto činnosť ich baví a radi ju vykonávajú bez ohľadu na gender, či navštevovaný ročník. Ako uvádzajú aj iné štúdie, žiaci by najradšej vykonávali vo vyučovaní fyzikálne experimenty. Zlepšiť postoje k fyzike môžu aj stretnutia s profesionálnymi fyzikmi, ktorí im môžu vysvetliť úlohu fyziky v ich práci a v každodennom živote. Žiaci dosiahli najnižšie skóre v dimenzii „Budúci život a fyzika“ a práve takéto stretnutia im umožňujú rozšíriť si vedomosti o fyzike a zvýšiť záujem o tento predmet. Vyššie zmienené návrhy sú len ilustratívne, nie je zámerom určovať učiteľom, čo a ako majú učiť, ale len poukázať na možnosti, ktoré vznikli výskumným šetrením.

Snahou výskumného šetrenia bolo aspoň čiastočne vyplniť medzeru v skúmaní postojov k prírodovedným predmetom v podmienkach Českej republiky. Ako je možné vidieť v rešeršnej časti v prípade realizácie výskumu v Českej republike sa buď jednalo o určenie poradia fyziky v rámci ostatných predmetov, či zisťovania záujmu o fyziku s ohľadom na gender. Prezentovaný výskum prispieva k dosiaľ vykonaným zisteniam realizáciou výskumu medzi žiakmi základnej školy, kde bolo zistené celkové vnímanie vyučovacieho predmetu fyzika, ale tiež vplyv genderu a navštevovaného ročníka. Výskum v tejto oblasti by sa mohol uberať zisťovaním vplyvu ďalších premenných, či distribúciou dotazníka medzi študentov stredných škôl.

## THE LOWER SECONDARY SCHOOL PUPILS PERCEPTION OF PHYSICS WITH THE FOCUS ON THE INFLUENCE OF GENDER AND YEAR OF STUDY

**Abstract:** The main aim of the study is find out Czech lower secondary school pupils attitudes toward physics as a school subject. Next, the influence of gender and year of study was investigated. The sample size was created by 390 pupils. The number of respondents from the grades was approximately similar, the higher number was from 9th year of study ( $n = 105$ ), the lowest one from 8th year of study ( $n = 88$ ), from the 6th were 93 pupils and rest was from 7th ( $n = 104$ ). The number of boys was 205, the rest was girls ( $n = 185$ ). The questionnaire with 25 scaled items was as research tool, the items were divided into four categories by the using of factor analysis: 1. Future life and physics; 2. Physical experiments; 3. The interest in physics; 4. The relevance of physics. The analysis of variance (ANOVA) was used for the determination of differences among groups. The boys had got the more positive attitudes toward physics in comparison with girls. The highest score achieved the pupils from the 6th year of study and the lowest one pupils from the 7th year of study.

**Key words:** Questionnaire. Gender. Attitudes toward physics. Year of study. Lower secondary school pupils.

## Literatúra

- Angell, C.; Guttersrud, Ø.; Henriksen, E. K.; Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun, Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88(5) 683-706.
- Brotman, J. S.; Moore, F.M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002.
- Demirci, N. (2004). Students attitudes toward introductory physics course. *Hacettepe University Journal of Education*, 26(1), 33-40.
- Dopita, M. (2008). Zájem žáků středních škol o fyziku, chemii a matematiku. In: Možnosti motivace mládeže ke studiu přírodních věd, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 20-29.
- Eryilmaz, A.; Yildiz, I.; Akin, S. (2011). Investigating of Relationships between Attitudes towards Physics Laboratories, Motivation and Amotivation for the Class Engagement. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(special issue), 59-64.
- Greenfield, T.A. (1997). Gender and grade-level differences in science interest and participation. *Science Education*, 81(3), 259-276.
- Häussler, P.; Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84(6), 689-705.
- Jones, M.G., Howe, A.; Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192
- Kaya, H.; Böyük, U. (2011). Attitude towards physics lessons and physical experiments of the high school students. *European Journal of Physics Education*, 2(1), 38-49
- Kekule, M.; Žák, V. (2009). Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím? *Pedagogická orientace*, 19(3), 65-88.
- Kubiatko, M.; Mrázková, K.; Janko, T. (2011). Postoje žáků 2. stupně základních škol k vyučovacím předmětům zeměpis. *Pedagogika*, 61(3), 257-270.
- Maehr, M.; Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation: A school-wide approach. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 399-428.
- Mandíková, D. (2009) Postoje žáků k přírodním vědám – výsledky výzkumu PISA 2006. *Pedagogika*, 59(4), 380-395.
- Ornek, F.; Robinson, W. R.; Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*, 2008, 3 (1), 30-34.
- Prokop, P.; Komorníková, M. (2007). Postoje k přírodopisu u žiakov druhého stupňa základných škôl. *Pedagogika*, 57(1), 37-46.
- Stadler, H.; Duiť, R.; Benke, G. (2000). Do boys and girls understand physics differently? *Physics Education*, 35(6), 417-422.
- Stefan, M.; Ciomos, F. (2010). The 8th and 9th gradegrades students attitude towards teaching and learning physics. *Acta Didactica Napocensia*, 3(3), 7-14.
- Zohar, A.; Sela, D. (2003). Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes *International Journal of Science Education*, 25(2), 245-268.

**PaedDr. Milan Kubiatko, PhD.**  
**Masarykova univerzita,**  
**Pedagogická fakulta, Katedra pedagogiky**  
**Poříčí 623/7, 603 00 Brno**  
mkubiatko@gmail.com