

## NÁZORY UČITELŮ A STUDENTŮ NA UČEBNICE FYZIKY

Tereza FÜRSTOVÁ

### Abstrakt

Příspěvek se zabývá získáváním zpětné vazby od žáků a učitelů k přírodovědným učebnicím. Byla provedena rešerše literatury s cílem najít odpovědi na dvě otázky: Jak se získávají názory učitelů a žáků na přírodovědné učebnice? A jak by měla vypadat dobrá přírodovědná učebnice? Při rešerši bylo zjištěno, jaké jsou nejčastěji používané metody k získávání názorů učitelů a žáků na učebnice a bylo nalezeno několik nástrojů pro analýzu učebnic. Informace získané při rešerše využijeme k vytvoření vlastního nástroje pro získání zpětné vazby na novou středoškolskou učebnici fyziky, která vzniká na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

### TEACHERS' AND STUDENTS' OPINIONS ON PHYSICS TEXTBOOKS.

#### Abstract

The contribution focuses on obtaining feedback from students and teachers on science textbooks. A literature search was conducted to answer two questions: How are teachers' and pupils' views on science textbooks obtained? And what should a good science textbook look like? The search determined the most common methods used to obtain teachers' and students' opinions on textbooks and found several tools for textbook analysis. We will use the information obtained during the literature search to create our own tool for getting feedback on a new high school physics textbook, which is being developed, at the Faculty of Mathematics and Physics at Charles University in Prague.

#### Úvod

Na katedře didaktiky fyziky, MFF UK se v současné době vytváří nová středoškolská učebnice fyziky. Tato učebnice bude určena pro dvouletý kurz fyziky (100 vyučovacích hodin). Učebnice není určena jen pro gymnázia, ale i ostatní střední školy. Dostupná bude v elektronické i tištěné verzi.

V současné době (květen 2023) je vytvořená asi polovina učebnice a probíhá první kolo pilotáže. Pilotáž probíhá zejména na jiných školách než na gymnáziích tím způsobem, že pilotující učitelé ve výuce realizují navržené aktivity ve výuce.

#### Rešerše mezinárodní literatury

Se svou prací navazuji na disertaci Petra Koláře a výzkum Petra Koláře a Vojtěcha Žáka, kteří zjišťovali názory předních fyziků na kurikulum fyziky. Poznatky jejich výzkumu [1] jsou využívány při tvorbě nové učebnice fyziky.

Mým úkolem je provést reflexi nové učebnice. Proto byla provedena rešerše zaměřená na výzkum přírodovědných učebnic a jejich používání. Vyhledávání probíhalo v databázi Web of Science (WOS). Pro vyhledávání studií byly zvoleny různé kombinace klíčových slov. Mezi vyhledávaná slova bylo zařazeno *textbook*, *schoolbook* nebo *e-book*, protože rešerše měla být zaměřená na studie týkající se tištěných i elektronických učebnic.

Dále byla vyhledávána slova *physics* nebo *science*, která měla zúžit zaměření vyhledávaných učebnic. V souvislosti s učebnicemi nás zajímá jejich tvorba, pilotáž nebo hodnocení, které často probíhá s využitím dotazníků. Mezi klíčová slova byla proto zařazena následující: *develop\**, *pilot\**, *evaluat\**, *feedback*, *analys\**, *assessment*, *perception*, *approach*, *question\** nebo *reflection*. Klíčová slova byla vyhledávána v abstraktech. Kombinace použitých klíčových slov jsou uvedeny v tabulce 1.

Při vyhledávání byly při spojování klíčových slov použity logické spojky *AND* (česky a; používá se pro spojení dvou klíčových slov, z nichž obě mají být obsažena ve vyhledaném textu) a *OR* (česky nebo; používá se pro spojení dvou klíčových slov, z nichž alespoň jedno má být obsaženo ve vyhledaném textu). Dále byla v klíčových slovech použita hvězdička \*, kterou lze při vyhledávání použít místo několika písmen na konci slova, a vyhledána tak budou všechna slova začínající písmeny před hvězdičkou (např. při použití klíčového výrazu *evaluat\** mohou být vyhledána anglická slova *evaluate* a *evaluation*).

Tab. 1: Průběh rešerše mezinárodní literatury

klíčová slova vyhledávaná v abstraktech	počet výsledků	datum vyhledávání
textbook AND Physics AND pilot*	8	10. 2. 2022
textbook AND Physics AND evaluat*	73	15. 2. 2022
textbook AND Physics AND feedback	9	1. 3. 2022
textbook AND Physics AND analys*	272	8. 3. 2022
textbook AND Physics AND assessment	49	10. 5. 2022
(physics OR science) AND (textbook OR schoolbook) AND (develop* OR research)	2 349	5. 8. 2022
students AND (perception OR approach OR feedback) AND (physics OR science) AND (textbook OR schoolbook)	563	22. 9. 2022
students AND (survey OR questionnaire OR reflection) AND (physics OR science) AND (textbook OR schoolbook)	233	7. 10. 2022
(physics OR science) AND (textbook OR schoolbook) AND (tool OR investig*)	1 051	18. 11. 2022
(student OR pupil OR teacher) AND (science OR physics) AND (textbook OR schoolbook) AND (survey OR question* OR instrument OR tool)	936	1. 12. 2022
(student* OR pupil*) AND (textbook OR schoolbook) AND (physics OR science)	2 064	19. 12. 2022
education AND expert AND (textbook OR e-book) AND (physics OR science)	62	19. 3. 2023

Při počtu výsledků nižším než 500 byly výsledky řazeny od nejnovějších po starší. Při počtu výsledků nad 500 byly výsledky řazeny od nejvíce citovaných po nejméně citované a pročteny byly abstrakty článků, které měly více než 15 citací a abstrakty článků napsaných od roku 2018 dále. Pozornost byla věnována anglicky psaným článkům vydaným po roce 2000. Při vyhledávání relevantních zdrojů byly nejdříve pročteny abstrakty, a pokud souvisely s výzkumem učebnic, jejich tvorbou nebo používáním, byly následně pročteny celé články.

### Výsledky rešerše

Při rešerši byly nalezeny studie zabývající se zjišťováním názorů učitelů a žáků na učebnice pomocí dotazníků [2], rozhovorů [3] či eye-trackerem [4], [5]. Jiné studie se zaměřovaly na analýzu či hodnocení tištěných [6] či elektronických [7] učebnic. Z článků nalezených při rešerši vyplývá, že názory žáků a učitelů na učebnice jsou zjišťovány různými způsoby. Mezi nejčastěji využívané metody patří:

- Dotazník – pro učitele nebo výzkumníky
- Rozhovor – s učiteli
- Eye-tracking – pro žáky nebo učitele
- Pozorování průběhu hodiny

Dotazníků nebo nástrojů určených k hodnocení učebnic bylo nalezeno několik. Jeden z hodnotících nástrojů byl velmi podrobný a obsahoval 131 kritérií [6], další nástroje byly stručnější [8]. Nalezeny byly také seznamy kritérií, která by přírodovědná učebnice měla splňovat [9], [10].

Pro reflexi nové učebnice fyziky jsme se rozhodli využít dotazníky pro žáky, učitele a didaktiky fyziky v kombinaci s rozhovory. Žádný z nalezených nástrojů ale nebyl vhodný pro reflexi elektronické i tištěné učebnice. Dotazník pro reflexi nové učebnice fyziky tedy musí být nejdříve vytvořen.

### Tvorba nástroje k reflexi učebnice

Prvním krokem při tvorbě dotazníku bylo vymezení kritérií, která by učebnice měla splňovat. K tomu byly použity nástroje určené k analýze učebnic a dotazníky pro učitele zaměřené na jejich spokojenost s učebnicemi, které byly nalezeny při rešerši. Seznam kritérií vzniká tím způsobem, že hledáme kritéria, která jsou uvedena alespoň ve třech různých v nástrojích. Na seznamu kritérií se v současné době pracuje a seznam tedy zatím není úplný. Zatím byla nalezena tato kritéria:

- Jazyková správnost textu
- Obsahová správnost textu
- Přiměřenost textu
- Vysvětlení slov cizího původu
- Srozumitelnost textu
- Velikost písma
- Soulad s kurikulem
- Čitelnost/přehlednost textu (*readability*)

Tento seznam kritérií bude použit k tvorbě nástroje k hodnocení učebních materiálů. Kromě kritérií, která budou nalezena ve třech různých nástrojích, možná použijeme i jiná kritéria, která v učebnici budeme považovat za důležitá. Dotazníky pro žáky, učitele i didaktiky se mohou částečně shodovat, ale pravděpodobně budou alespoň mírně odlišné.

Až pomocí dotazníků a rozhovorů získáme zpětnou vazbu k nové učebnici fyziky, bude tato učebnice na základě zpětné vazby upravena a vylepšena.

Tento výstup vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu č. 260712.

### Literatura

1. ŽÁK, V., KOLÁŘ, P. Physics curriculum in upper secondary schools: What leading physicists want, *Science Education*, 2023, 688–712.
2. McDONALD, C. V. (2016). Evaluating junior secondary science textbook usage in Australian schools, *Research in Science Education*, 2016, 46, 481–509.
3. ALBADI, N. M., HARKINS, J., O'TOOLE, J. M. Recent reforms in Saudi secondary science education: Teacher and student perceptions of grade 10 Physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2019, 17, 701–721.
4. DREXLER, M., DREXLER, D. a SLÁDEK, P. Eyetracking as a tool for measuring student's attention when working with physics textbooks. *Edulearn18; 10th International Conference on Education and New Learning Technologies*, 2018, 9219–9228.
5. DREXLER, M., DREXLER, D., VÁLEK, J., SLÁDEK, P. Perception of the Layout of Study Texts by a Teacher. *INTED2019 Proceedings; 13th International Technology, Education and Development Conference*, 2019, 3791–3799.
6. OGAN-BEKIROGLU, F. To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 2007, 18(4), 599–628.
7. ÇIRAKOĞLU, N., TOKSOY, S. E., REISOĞLU, İ. Designing, Developing, and Evaluating an Interactive E-Book Based on the Predict-Observe-Explain (POE) Method. *Journal of Formative Design in Learning*, 2022, 6, 95–112.
8. HANDAYANI, S., ADISENDJAJA, Y. H., HANDAYANI, S., ADISENDJAJA, Y. H. The development of Musi estuary ecosystem alternative teaching materials as supplementary books for biology learning in high schools, *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1806(1), 012155.
9. LEPIL, O. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů*, 2010. [www.skolyprovenkov.ostrozsko.cz/prilohy/skola18/lepil.pdf](http://www.skolyprovenkov.ostrozsko.cz/prilohy/skola18/lepil.pdf)
10. DEVETAK, I., VOGRINC, J. The criteria for evaluating the quality of the science textbooks. In M. S. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks: Evaluating instructional effectiveness*, 2013, 3–15, Springer.

### Kontaktní adresa

Mgr. Tereza Fürstová  
Katedra didaktiky fyziky  
Matematicko-fyzikální fakulta  
Univerzita Karlova  
V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8  
Telefon: +420 731 265 854  
E-mail: tereza.furstova@matfyz.cuni.cz