

MYŠLENKOVÉ PROCESY ŽÁKŮ PŘI ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH TYPU NEPOSEDOVÉ

PUPILS' THOUGHT PROCESSES WHEN SOLVING WORD PROBLEMS OF THE TYPE FIDGETS

Karolína Mottlová

Katedra matematiky a didaktiky matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Abstrakt

Príspevek je zaměřen na oblast didaktiky matematiky. Cílem je představit atypické slovní úlohy nazývané Neposedové a myšlenkové procesy žáků 5. ročníku při řešení těchto úloh. Text slovní úlohy neobsahuje otázku. Místo ní je řešiteli nabídnuta galerie údajů (čísel, slov apod.), které je třeba vložit do textu úlohy na určená místa. Didaktický potenciál úloh typu Neposedové tkví v obohacování žáků o strategii řešení, především heuristických, a podpora přirozené potřeby argumentace, jako sémantické zkoušky. V hlavním experimentu bylo pracováno s vybranými žáky a žákyněmi 5. ročníku. Ti řešili úlohy během 6 pravidelných setkání. Analýzou žákovských řešení byly zjištěny typy strategií řešení a typy argumentů, které žáci a žákyně používají při dokazování svých řešení. Dále pak jevy přispívající k rozvoji měkkých dovedností a metakognice.

Klíčová slova: argumentace; myšlenkové procesy žáků; slovní úlohy; strategie řešení

Abstract

The aim of this paper is to present atypical word problems called Fidgets and the thought processes of 5th grade pupils in solving these problems. The text of the word problem does not contain a question. Instead, the solver is presented with a gallery of data to be inserted into the text of the problem at the designated places. The didactic potential is in the enrichment of pupils with solution strategies, especially heuristic ones, and the promotion of the natural need for argumentation. The main experiment was realized with selected 5th grade pupils. They solved the problems during 6 regular sessions. Analysis of the pupils' solutions revealed the types of solution strategies, and the types of arguments they use to prove their solutions. In addition, phenomena contributing to the development of soft skills and metacognition were identified.

Keywords: argumentation; solving strategies; pupils' thought processes; word problems

1 ÚVOD

Slovní úlohy činní žákům opakovaně obtíže. Někteří žáci mají nedostatečnou čtenářskou gramotnost. Často nevyužívají své životní zkušenosti z reálného života a nevytváří si situační model slovní úlohy nebo po vyřešení slovní úlohy neprovedou sémantickou zkoušku (Vondrová et al., 2019). V metodice (Vondrová et al., 2023) byly rozpracovány 4 typy slovních úloh a jejich metodická doporučení, jež chtějí žákům pomoci v překonání těchto obtíží. Jeden z typů jsou slovní úlohy typu Neposedové původně pocházející ze Singapurské metodiky (Kaur & Har, 2009).

2 TEORIE

Slovní úlohy typu Neposedové mají 3 části: pokyn – „Doplň chybějící údaje do textu slovní úlohy, tak aby dávala smysl“, galerii nabídnutých údajů (čísla, slova, znaky atd.) a úlohovou situaci, v nichž chybí údaje, které jsou nahrazeny podtržítky.

Doplňte čísla 8, 44, 12 a 4 do mezer tak, aby text dával smysl.

Jonáš si do košíku dává ___ okurky za ___ korun a zelí za ___ korun. U pokladny zaplatí ___ korun.

Úkolem žáka je doplnit údaje tak, aby úloha dávala smysl z pohledu **matematického, reálného kontextu a jazykového** (např. deklinace). Při řešení slovních úloh žáci procházejí 5 fázemi (Reusser, 1985):

1. porozumění textu,
2. porozumění situaci,
3. převedení situace do jazyka matematiky,
4. výpočet,
5. tvorba odpovědi.

Průběh 2. a 3. fáze můžeme ilustrovat 7 kroky zmocňování se textu slovní úlohy (Hejný, 1985). Toto komplexní schéma procesu řešení nám je nástrojem pro analýzu myšlenkových kroků žáků.

3 METODOLOGIE VÝZKUMU

Ve výzkumu bylo pracováno s 5 dvojicemi žáků z dvou tříd 5. ročníku (10–12 let). Parametrem výběru byla jejich schopnost komunikace a úroveň matematických a čtenářských dovedností. Tato identifikace proběhla na základě náslechnů v hodinách a rozhovorů s učitelkami. Žákům byly předkládány série 2–3 slovních úloh typu Neposedové. Během 6 sezení řešili žáci úlohy metodou think-aloud. Ze 30 videonahrávek a přibližně 150 žakovských řešení vznikla výzkumná databáze, která byla kvalitativně analyzována. Přepisy jednotlivých částí experimentu byly rozděleny do myšlenkových kroků a opatřeny didaktickým komentářem. Následně byly pomocí softwaru ATLAS.ti výpovědi žáků kódovány a kódy byly roztříděny do jednotlivých jevů odpovídající výzkumným otázkám: Které typy strategií žáci použijí při řešení? Kterými typy argumentů budou žáci dokazovat správnost řešení?

4 VÝSLEDKY

Z výzkumných otázek vyplynuly dvě oblasti: typy strategií a typy argumentů. Některé z identifikovaných heuristických strategií můžeme ilustrovat na výpovědích žáků: Cesta zpět („Začal jsem tím největším, protože to musel být výsledek“), Pokus–ověření–korekce („Zkoušel jsem 8 okurek, ale to nevyšlo“). Argumenty byly rozděleny do 5 kategorií podle aspektů, na kterých byly založeny: Matematické („Nedám tam 4×12 , aby to vyšlo, protože by to bylo víc než 44.“), Kontextové („44 tam nemůže jít, kdo by chtěl kupovat 44 okurek?“), Kombinace matematiky a kontextu („...něco zaplatí a hnedka mi bylo jasné, že to bude asi těch 44,“ nelze přesně určit, zda je to výsledek součtu čísel nebo zkušenosti s placením u pokladny), Jazykové („Napadlo mě těch 8, ale to by bylo 8 okurek, ne okurky, takže 4.“ deklinační pravidlo), a jiné (např. „Podle mě je jenom jedno řešení, to byste nám to nedávala. To byste nám to řekla,“ opírají svá tvrzení o didaktickou smlouvu o počtu řešení).

5 ZÁVĚRY A DISKUSE

V příspěvku je stručně představen typ slovních úloh Neposedové a proces řešení slovní úlohy. Analýzou žákovských výroků a písemných řešení úloh byly identifikovány typy strategií a typy argumentů. Dosavadní výsledky našich výzkumů (např. Mottlová, 2023) ukazují, že reakce žáků na atypické slovní úlohy Neposedové jsou z hlediska řešení typických slovních úloh neobvyklé. Z toho můžeme usuzovat, že úlohy typu Neposedové mají potenciál pro rozvoj strategií řešení slovních úloh. Posledním krokem v procesu řešení je tvorba odpovědi, kterou je v případě našich slovních úloh série argumentů správnosti řešení. Díky zvolené metodologii bylo možné sledovat rozvoj měkkých dovedností (např. diskuze) a rozvoj metakognice díky opakovanému setkávání. Formát úloh posiluje mezipředmětové vazby mezi matematikou a jazykem a umožňuje variabilitu obtížnosti. Všechny tyto aspekty hodláme i nadále sledovat a zhodnotit využití žákovských zkušeností se slovními úlohami typu Neposedové při řešení dalších matematických úloh.

6 LITERATURA

- Hejný, M. (1995). Zmocňování se slovní úlohy. *Pedagogika*, (4), 386–399. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Kaur, B., & Har, Y. B. (2009). *Pathways to reasoning and communication in the primary school mathematics classroom*. National Institute of Education.
- Mottlová, K. (2023). *Atypical word problems of the type “Fidgets”*. In J. Novotná & H. Moraová (Eds.), *Proceedings of SEMT’23*, 228–238. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Reusser, K. (1985). From situation to equation. On formulation, understanding and solving situation problems. *Technical Report*, 143. Institute of Cognitive Science.
- Vondrová, N., Babušová, G., Eliášková, K., Havlíčková, R., Jirotková, D., Kinclová, A., Mottlová, K., Páchová, A., Slezáková, J., Smetáčková, I., Sovič, P., & Šmejkalová, M. (2023) *Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol prostřednictvím řešení slovních úloh: Metodika*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Vondrová, N., Havlíčková, R., Hirschová, M., Chvál, M., Novotná, J., Páchová, A., Smetáčková, I., Šmejkalová, M., & Tůmová, V. (2019). *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologií*. Karolinum.