

Metodika výuky slovních úloh v přípravném vzdělávání učitelů prvního stupně základní školy

Radka Havlíčková, Darina Jirotková,
Karolína Mottlová, Jana Slezáková

2023



Úvod¹

Tento materiál je nabídkou vyučujícím, kteří připravují budoucí učitele 1. stupně základní školy. Tematicky je zaměřen na výuku slovních úloh a vychází z našich zkušeností s vedením seminářů pro studující učitelství 1. stupně.

Cílem seminářů je aktivním způsobem seznámit budoucí učitele s metodikou výuky slovních úloh podporující rozvoj matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti. Vzhledem k tomu, že tento přístup k výuce slovních úloh obsahuje mnohé nové prvky, jež se běžně ve školách nevyužívají, je důležité, aby o něm budoucí učitelé měli dobrou představu a uměli materiál ve své praxi vhodně využívat.

Poznatky, které zde vyučujícím didaktiky matematiky pro budoucí učitele 1. stupně zprostředkováváme, jsou založeny na výzkumu v oblasti didaktiky matematiky, didaktiky českého jazyka, lingvistiky a psychologie. Výsledky jsou dobře aplikovatelné v praxi učitelů matematiky, kteří usilují u svých žáků o dobré porozumění řešení slovních úloh. Vycházíme také z myšlenky, že text slovní úlohy nabízí možnost efektivně rozvíjet čtenářskou a jazykovou gramotnost.

Výuku plánujeme na dva tříhodinové semináře. Podle potřeby je možné časovou dotaci upravit v závislosti na podmínkách výuky. Doporučujeme, aby obsah tohoto semináře byl propojen s běžnou výukou o slovních úlohách na dané fakultě.

Před prvním seminářem

Před prvním seminářem je potřeba, aby studenti aktivovali vlastní zkušenosti se slovními úlohami jak z role řešitele, tak z role pozorovatele či učitele. Dále je potřeba, aby měli přehled o tom, jak se slovními úlohami pracují učebnice různých nakladatelství. K tomu jim pomohou úkoly, které jim zadáme před prvním seminářem.

- 1. a)** Popište příběh, ve kterém jste byli v roli řešitele slovní úlohy. **b)** Popište příběh, ve kterém jste byli v roli pozorovatele žáka/ třídy při řešení slovní úlohy.
2. Popište svůj vztah k tématu Slovní úlohy v průběhu celého dosavadního studia. Zmíňte typy slovních úloh, které jste řešili snadno a které ne. Pokuste se charakterizovat sebe jako řešitele slovní úlohy.
3. Popište svoji představu o cílech výuky slovních úloh a jejich zařazení do výuky matematiky na 1. stupni základní školy.

¹ Tento text vychází z metodiky výuky slovních úloh, jež je k dispozici na webové stránce www.slovní-ulohy-metodika.cz (Vondrová, N., Babušová, G., Eliášková, K., Havlíčková, R., Jirotková, D., Kinclová, A., Mottlová, K., Páchová, A., Slezáková, S., Smetáčková, I., Sovič, P., & Šmejkalová, M. (2023). *Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol prostřednictvím řešení slovních úloh. Metodika*. PedF UK.). Na texty uvedené na této webové stránce budeme odkazovat slovem Metodika.

4. Vyberte si jednu řadu učebnic matematiky a zaměřte pozornost na slovní úlohy. Všimněte si, jaké typy slovních úloh v učebnicích jsou, jakým jazykem jsou vyjádřené, jak využívají práci s obrázkem, v jakých kontextech se odehrávají, k jakým výpočtům vedou, jakou funkci plní vůči probírané látce (motivační, objevitelská, procvičovací, rozšiřující atd.).

5. Podívejte se na webinář s názvem „Slovní úlohy na 1. stupni základní školy“ (<https://www.youtube.com/watch?v=yH19Z3MgKj8>). Reflektujte jej.

6. Vytvořte si pojmovou mapu týkající se komplexní problematiky slovních úloh, jež bude obsahovat následující uzly: Problematické parametry zadání slovní úlohy. Příčiny obtíží žáků při řešení slovních úloh. Vizualizace slovní úlohy. Rozvoj čtení s porozuměním. Metakognitivní strategie a heuristiky. Do mapy promítněte myšlenky z předchozích úkolů.

První seminář

Cílem prvního úkolu je, aby si studenti uvědomili zásadní problémy výuky slovních úloh a jednotlivé fáze řešení slovních úloh. Návrhy studentů doplní vyučující, viz Metodika.

1. Porovnejte si ve skupinách své pojmové mapy. Výstupem vaší diskuse budou klíčové aspekty výuky slovních úloh, obtíže žáků při řešení slovních úloh a popis etapizace řešení slovní úlohy. Evidujte si také soubor otázek týkajících se této problematiky.

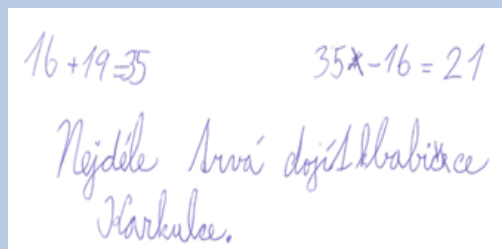
V následujících úkolech budou studenti uvažovat o řešitelských strategiích a pracovat s žakovským řešením.

2. Řešte následující slovní úlohu:

Červené Karkulce trvá cesta k babičce o 19 minut více než vlkovi. Vlкови trvá cesta k babičce o 16 minut méně než myslivci. Komu trvá cesta k babičce nejdéle? Vysvětli proč.

Při společné diskusi studenti pojmenují řešitelské strategie, které objevili, doplní nápady, jaké strategie by mohli použít žáci různého věku, a odhadnou, jakých chyb se žáci mohou dopustit.

3. Podívejte se, jak úlohu řešil Emil. Jako jeho učitel řešení opravte a ohodnoťte. Poskytněte Emilovi zpětnou vazbu tak, aby měl možnost zjistit, kde jsou jeho problémy a co má dělat, aby je překonal.



$16 + 19 = 35$ $35 \times 16 = 21$

Nejdéle trvá dojít k babičce Karkulce.

Následně si studenti ve dvojicích vymění své opravené práce a v roli žáka Emila posuzují zpětnou vazbu učitele. Diskuse vede k odhalení příčin chybného řešení žáka, případně k návrhům, jak s žákem dále postupovat.

Vyučující může strukturovat následnou společnou diskusi např. těmito otázkami: *V čem je slovní úloha zvláštní?* (Např. řešením úlohy není číslo.) *Kam ji lze zařadit ve dříve zmíněné typologii*

slovních úloh? (Např. úloha neobsahuje žádný číselný údaj v roli stavu, ale všechny jsou v roli operátoru porovnání, čísla jsou veličinami, nikoliv počtem, úloha je složená, a tedy vyžaduje řetězení početních operací, má pohádkový kontext.) *Co může komplikovat žákovi porozumění příběhu slovní úlohy?* (Nepřítomnost stavu, ke kterému se operátory porovnání vážou, použití slov *více* a *méně* a *nejdéle*, nejasnost výchozích míst pro jednotlivé osoby – není řečeno, odkud každý vychází a kdy; zde může být zdrojem nejasností znalost pohádky.)

Před druhým seminářem

1. Vytvořte co nejobtížnější slovní úlohu vedoucí k výpočtu $2 + 3$. Zohledněte přitom své znalosti a zkušenosti plynoucí z aktivit předchozího semináře. Parametry náročnosti hledejte např. v jazykové rovině, v matematické struktuře slovní úlohy, v typologii slovních úloh apod.

Cílem tohoto úkolu je, aby studenti aplikovali poznatky z prvního semináře a uvědomili si, že obtížnost slovní úlohy pro žáky 1. stupně nemusí být dána jen náročností potřebného výpočtu nebo číselným oborem.

2. Vyhledejte a prostudujte alespoň jeden pramen popisující stádia řešitelského procesu slovní úlohy.

Zde mohou vyučující doporučit konkrétní literaturu, nebo výběr ponechat na studentech. Smyslem této činnosti pak bude nejen seznámit se s fázemi řešitelského procesu, ale též získat zkušenosti s vyhledáváním zdrojů. Vyučující dostane představu o tom, které informační zdroje studenti přirozeně využívají (wikipedie, učitelské stránky, diplomové práce) a se kterými naopak nejsou zvyklí pracovat (články v odborných časopisech, sborníky z konferencí, zahraniční literatura). Na základě tohoto zjištění může vyučující pomoci studentům najít k těmto zdrojům přístup.

3. Přečtěte si část úvodního textu Metodiky s názvem „Přemýšlení o slovních úlohách“ (kap. 5) a zamyslete se nad tím, jak pomůcka nazvaná 12P žákům pomáhá při řešení slovní úlohy.

Druhý seminář

1. Studenti se rozdělí do skupin po 3 či 4 a vzájemně si vymění a vyřeší své slovní úlohy vedoucí k výpočtu $2 + 3$. Poté si dají spontánní zpětnou vazbu.

V následné společné diskusi lze dle potřeby zvýraznit jednotlivé parametry obtížnosti slovních úloh otázkami: *Použil někdo ve své úloze čísla v roli operátoru? Vytvořil někdo úlohu s nadbytečnými informacemi? Využil někdo zadání úlohy pomocí obrázku? Bylo v některé slovní úloze náročné vypořádat se s jazykovou vrstvou slovní úlohy?*

2. Jeden ze studentů představí a na tabuli zaznamená fáze řešitelského procesu, které zjistil při četbě před druhým seminářem. Ostatní studenti popis řešitelského procesu porovnávají se svými zjištěními, doplňují jej a hodnotí.

Vyučující může komentovat zdroje, ze kterých studenti čerpali. Dále stručně reflektuje úkol 3 týkající se pomůcky 12P, např. tak, že každé z dvanácti P studentů přiřadí k některé z fází řešitelského procesu, ve kterém žákům příslušné P napomáhá.

V další části semináře již vyučující provází studenty Metodikou s cílem představit různé způsoby práce se slovními úlohami tak, jak byly v Metodice navrženy (viz úvodní texty k jednotlivým typům metodických materiálů).

- a) Studenti se rozdělí do skupin a vylosují si, s jakým ze tří² typů metodických materiálů (POR, NES, NEP) bude daná skupina pracovat. Každá skupina obdrží úvodní text k danému typu metodického materiálu a několik konkrétních pracovních listů se slovními úlohami (včetně doporučení pro učitele, řešení úlohy, jazykových úkolů aj.) Úkolem skupiny je materiál nastudovat a připravit vlastní scénář vyučovací hodiny s vybranou slovní úlohou (pracovním listem) s oporou o návrhy v Metodice.
- b) Skupiny ve zkráceném čase realizují své scénáře s ostatními studenty.
- c) Studenti diskutují možná úskalí takovéto práce s žáky z hlediska učitele.
- d) Studenti diskutují přínos takovéto práce pro žáky.

Podle času lze úkol b) realizovat pouze se třemi vybranými skupinami studentů (od každého typu metodického materiálu bude proveden jeden scénář), důležité je, aby si studenti specifickou práci se slovní úlohou prožili z pozice žáka.

Téma dvojice seminářů lze uzavřít hlubší reflexí, která shrne významná zjištění o výuce slovních úloh, ke kterým studenti při práci v seminářích dospěli.

Návazná práce

Vyučující může studenty pobídnout, aby prostudovali klíčové kapitoly Metodiky, v nichž je představeno širší teoretické pozadí této práce se slovními úlohami, kompletní přehled metodických materiálů a praktické návody a doporučení k jejich implementaci.

Téma lze využít také pro zadání seminárních či diplomových prací – např. tvorba dalších úloh a pracovních listů jednotlivých typů, nebo experimentální výuka ověřující účinnost takové práce se slovními úlohami.

² Materiály typu VAU jsou určeny zejména pro žáky 2. a 3. stupně ZŠ, lze je však modifikovat a použít i na 1. stupni. Vyučující je může studentům představit také.

Doporučená literatura

Uvádíme zde jen literaturu spjatou s Metodikou. K problematice slovních úloh existuje řada dalších zdrojů, které jsou vyučujícím didaktiky matematiky k dispozici podle jejich uvážení.

Havlíčková, R., Kinclová, A., & Páchová, A. (2023). Slovní úlohy jako nástroj pro integraci matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti žáků základních škol. *Učitel matematiky*, 31(1), 1–18, 83.

Havlíčková, R., & Mottlová, K. (2023). Metodické materiály typu Neposedové jako nástroj pro rozvoj schopnosti řešit slovní úlohy. *Učitel matematiky*, 31(1), 47–64, 83.

Páchová, A. (2023). Slovní úlohy s odstupňovanou nápovědou: Jedna úloha pro všechny. *Učitel matematiky*, 31(1), 74–92.

Slezáková, J., & Jirotková, D. (2023). Metodické materiály typu Nedokončené strategie jako nástroj pro rozvoj schopnosti řešit slovní úlohy. *Učitel matematiky*, 31(1), 30–47, 83.

Vondrová, N. (2019). *Didaktika matematiky jako nástroj zoládání kritických míst v matematice*. PedF UK.

Vondrová, N. (2020). Příčiny používání povrchových strategií řešení slovních úloh a jak jim předcházet. *Učitel matematiky*, 28(2), 66–93.

Vondrová, N. (2023). Metodické materiály typu Porovnávání jako nástroj pro rozvoj schopnosti řešit slovní úlohy. *Učitel matematiky*, 31(1), 18–29, 83.

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*. Nakladatelství Karolinum.