



PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra matematiky
a didaktiky matematiky
Univerzita Karlova

Výuka slovních úloh s porozuměním - matematika se setkává s českým jazykem

Nada Vondrová

PedF UK Praha

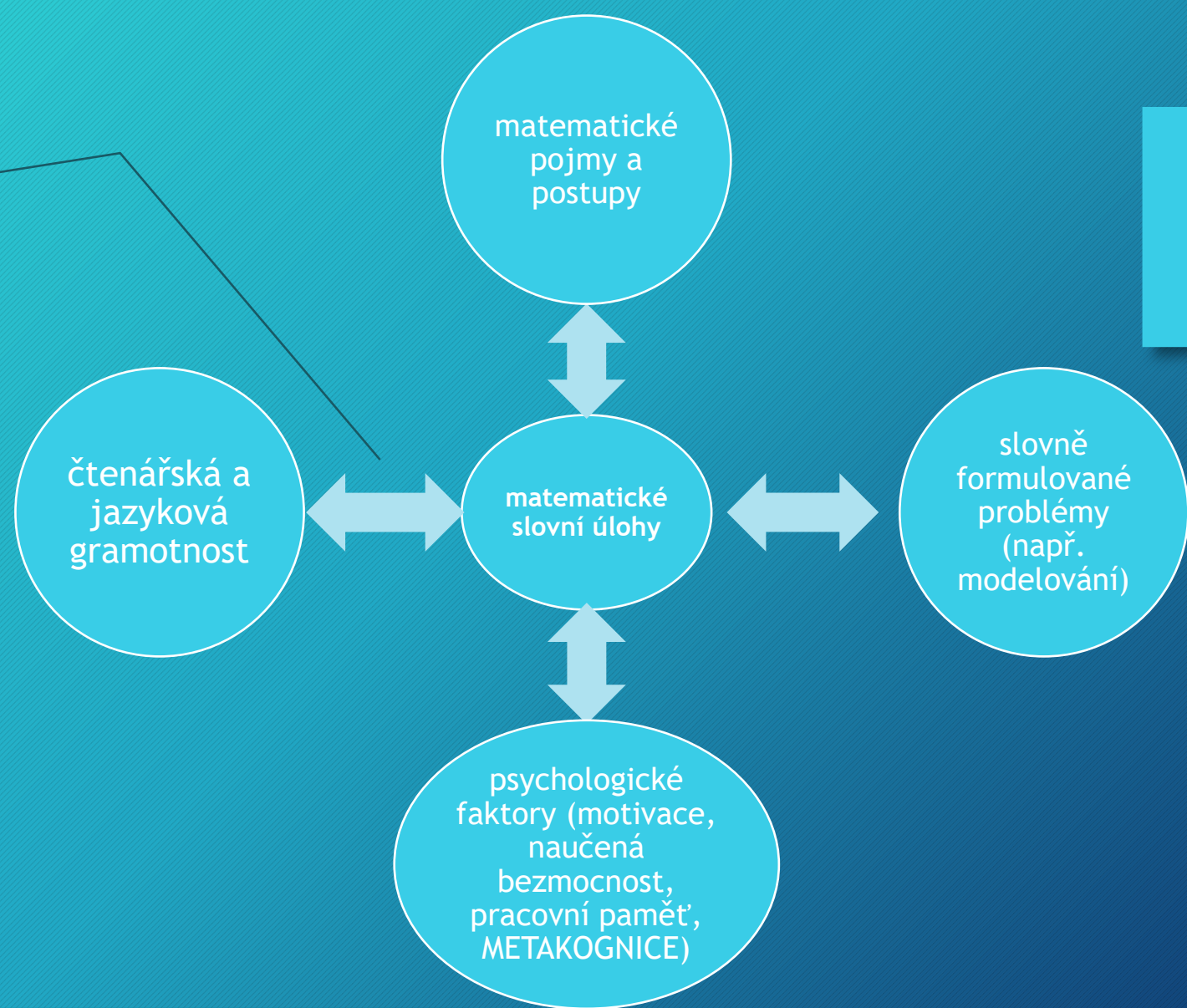
nada.vondrova@pedf.cuni.cz

Abedi, J. (2006). Language issues in item development. In S. M. Downing, & T. M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (pp. 377-398). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Leiss, D., Plath, J., & Schwippert, K. (2019). Language and mathematics - key factors influencing the comprehension process in reality-based tasks. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(2), 131-153.
<https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1570835>

Vilenius-Tuohimaa, P., Aunola, K., & Nurmi, J. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426.

Chvál, M., Šmejkalová, M., & Smetáčková, I. (2020). Vliv porozumění textu k vyřešení matematických slovních úloh. *Didaktické studie*, 12(1), 83-100.



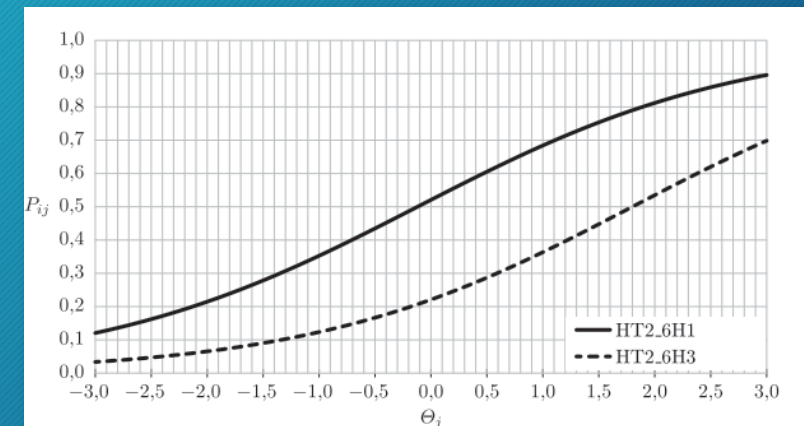
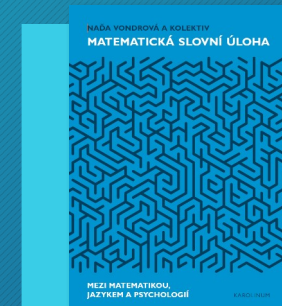
Nejsilnější korelace byla zjištěna mezi slovními úlohami a čtením s porozuměním. Signifikantní se ukázala rovněž souvislost řešení slovních úloh se zvládnutím jazykových znalostí, zatímco čtení s porozuměním a jazykové znalosti spolu souvisely slaběji.

Antisignál (vpravo)

Rodina Šimáčkových využila prodloužený víkend k turistice. V neděli podnikli výlet o celkové délce 19,5 km. Sobotní výlet byl 1,5krát delší než nedělní. Kolik kilometrů ušli během sobotního výletu?

Rodina Šimáčkových využila prodloužený víkend k turistice.

V neděli podnikli výlet o celkové délce 19,5 km. Nedělní výlet byl 1,5krát kratší než sobotní. Kolik kilometrů ušli během sobotního výletu?



Obr. 12.7: IRT grafy pro varianty úlohy Šimáčkoví

Tab. 12.8: Výsledky obtížnosti a diskriminace variant úlohy Šimáčkoví I (HT2.6H)

	nadbytečný údaj	antisignál	roč.	N	úspěšnost	a	s. e. (a)	b	s. e. (b)
6H1	ne	ne	6	73	60 %	0,60	0,31	-0,73	0,51
6H2	ano		6	72	49 %	1,00	0,37	0,05	0,26
6H3	ne	ano	6	69	33 %	0,44	0,31	1,70	1,27
6H4	ano		6	69	17 %	0,81	0,40	2,16	0,94

Úloha Bundy: Halina má o 3 bundy více než Anna. Jestliže počet bund Haliny označíme n , vyjádři pomocí n , kolik bund má Anna.

A) $n - 3$ B) $n + 3$ C) $3 - n$ D) $3n$

***Úloha Balónky:** Na přehlídce bylo m chlapců a n dívek. Každá osoba měla 2 balónky. Který výraz vyjadřuje celkový počet balónků na přehlídce?

A) $2(m + n)$ B) $2 + (m + n)$ C) $2m + n$ D) $m + 2n$

- Úlohu Bundy řešilo správně 55,8 % žáků (možnost A) a více než čtvrtina vybrala možnost B.
- Úloha Balónky byla výrazně úspěšnější (86,1 %, možnost A)

Přímá úměrnost

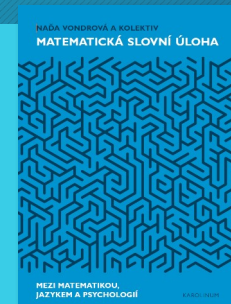
Na rovné dráze jezdí jedno modré a jedno červené závodní autíčko. Jedou stejně rychle, ale červené autíčko vyjelo dříve. V okamžiku, kdy mělo modré autíčko ujeto 150 cm, červené autíčko mělo ujeto 300 cm. Autíčka přestala jezdit ve stejném okamžiku. Jestliže modré autíčko ujelo celkem 600 cm, kolik centimetrů ujelo červené autíčko?

Na rovné dráze jezdí jedno modré a jedno červené závodní autíčko. Vyjela najednou, ale červené jede rychleji. Za stejnou dobu, za kterou modré autíčko ujelo 150 cm, červené autíčko ujelo 300 cm. Jestliže modré autíčko ujelo 600 cm, kolik centimetrů za tu dobu ujelo červené autíčko?

aditivní úloha

proporční úloha

	6. ročník		7. až 9. ročník
Proporční	54 %	↑	73 %



Didaktický maturitní test, jaro 2016, úloha 14

Diplomová
práce J.
Doubravy (PedF
UK, 2023)

Petr s Radkem si chtějí koupit stejnou knihu.

Petrovi ke koupi knihy 250 korun chybí, Radkovi naopak 150 korun přebývá.

Radek má třikrát více korun než Petr.

Užitím rovnice nebo soustavy rovnic **vypočtěte cenu knihy.**

Označím p částku v korunách, kterou má Petr. Podle zadání má pak Radek $3p$ korun.

Sestavím odpovídající rovnici a vyřeším:

$$p + 250 = 3p - 150$$

$$400 = 2p$$

$$p = 200$$

Cena knihy v korunách je pak zřejmě $200 + 250 = 3 \cdot 200 - 150 = 450$.

Počet bodů	Četnost v procentech
0	51,5 %
1	1,6 %
2	2,6 %
3	44,2 %
Průměrný procentní skór	54,3 %

Petr s Radkem si chtějí koupit stejnou knihu.

Petrovi ke koupi knihy 250 korun chybí, Radkovi naopak 150 korun přebývá.

Radek má třikrát více korun než Petr.

Diplomová
práce J.
Doubravy (PedF
UK, 2023)

Trojčlenka

$$\begin{array}{l} 250 \text{ korun} \dots\dots 100\% \\ 150 \text{ korun} \dots\dots x \\ \hline \frac{250 \cdot 150}{100} = 375 + 375 = \underline{750} \end{array}$$

Radek má 750 korun.

Klíčová slova

$$\begin{aligned} 3x + 150 + x - 250 &= 0 \\ 4x &= 100 \\ x &= 25 \end{aligned}$$

Bonus

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= 250^2 + 450^2 \\ c^2 &= 62500 + 202500 \\ T_e &= 265000 \\ c &= \underline{\underline{515 \text{ Kč}}} \end{aligned}$$

Čena knihy čí 515 Kč.

Potenciálně nebezpečná přesvědčení a implicitní očekávání v souvislosti s řešením slovních úloh

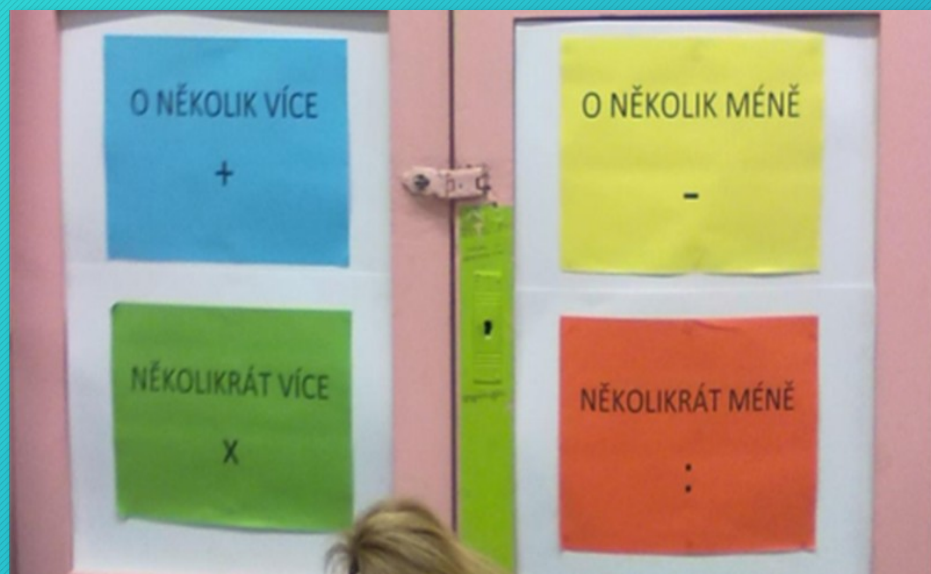
- Každá slovní úloha má řešení, a to je jediné a jednoznačné
- Výsledek se získá pomocí jedné nebo více matematických operací s čísly ze zadání
- Operaci napoví klíčová slova
- Jediná přípustná cesta řešení vede přes jazyk písmen (x)
- Při řešení je nutno ignorovat případné nekonzistence s intuicí či každodenní zkušeností (,word problem game‘ [De Corte & Verschaffel, 1985])
- V zadání jsou všechny nutné údaje a žádný navíc, všechna čísla se musí využít

4 V malé obci žije v 25 domcích 72 dospělých osob. Děti tam žije o 50 méně. **Kolik dětí žije v této obci?**

Miška řeší slovní úlohu a komentuje to: "Kdyby tam nebylo těch 25 domků, tak bych věděla, jak to vypočítat." 😊

11:23 ✓

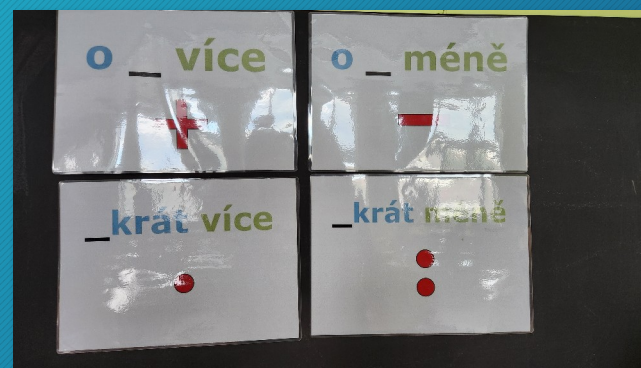
Didaktické příčiny používání povrchových strategií: Strategie klíčových slov (signálů)



Jako první krok se musí udělat zápis.

Ten zápis musí být správný.

Pak vyhledám a podtrhnu slova, která mi napoví operaci.



Didaktické příčiny používání povrchových strategií: Jediný správný zápis

2. Řeš slovní úlohu:

Pracovní sešit z matematiky má 64 stran. Učebnice vlastivědy má o 24 stran více. **Kolik stran má učebnice vlastivědy?**

matematika 64 stran ←
vlastivěda o 24 stran více

vlastivěda ?

$$64 + 24 = 88$$

pk. $88 - 24 = 64$

Vlastivěda má 88 stran.

Pracovní sešit z matematiky má o 24 stran méně než učebnice vlastivědy. Pracovní sešit z matematiky má 64 stran. Kolik stran má učebnice vlastivědy?

Matematika o 24 stran méně

Matematika má 64 stran

Vlastivěda ?

Didaktické příčiny používání povrchových strategií: Písmeno x

15. Na divadelní představení bylo v předprodeji prodáno 540 vstupenek, dalších 165 diváků ze škol mělo na představení permanentku a 60 diváků si koupilo vstupenku přímo v pokladně divadla. Kolik diváků celkem zhlédlo divadelní představení? (Zvol nejvhodnější postup výpočtu.)

Výpočet: $w = (540 + 60) + 165 = 765$

Odpověď: Diváků bylo 765.

5. Nejdříve si vybarvi obrázky kronik a pak urči, která z nich je starší a o kolik let.

Výpočet: $w = 1821$

$y = 1853 - 1821$
 $y = 32$



Odpověď: Smavost je starší o 32 let.

5. Na lyžařském kurzu uspořádal trenér štafetový běh. Kluci běhali čtyřikrát 400 m a dívky čtyřikrát 200 m. Jak dlouhá byla trať pro kluky a jak pro dívky?

Výpočet: $w = 4 \cdot 400$ $w = 1600$ m $y = 4 \cdot 200$ $y = 800$ m

Odpověď: Trať pro kluky má 1600 m a pro dívky 800 m.

6. Vynásob, porovnej a zapiš. Použij znaky $<$ $>$ $=$

Model procesu řešení slovní úlohy

(podle Reusser, K. (1985). From situation to equation. On formulation, understanding and solving „situation problems. Technical Report no. 143. University of Colorado: Institute of Cognitive Science.)

Zpracování textového zadání do sémantického modelu (porozumění textu).

Vytvoření situačního modelu (stanovuje problém, o co v zadání jde, k čemu má řešení směřovat)

Vytvoření matematického modelu na základě procesu abstrahování situačního modelu.

Provedení výpočtu, vyřešení rovnice apod.

Provedení sémantické zkoušky a vytvoření odpovědi.

Model procesu řešení slovní úlohy

(podle Reusser, K. (1985). From situation to equation. On formulation, understanding and solving „situation problems. Technical Report no. 143. University of Colorado: Institute of Cognitive Science.)

Zpracování textového zadání do sémantického modelu (porozumění textu).

Vytvoření situačního modelu (stanovuje problém, o co v zadání jde, k čemu má řešení směřovat)

Vytvoření matematického modelu na základě
xxx xxxxxxxx
xxxxx xxxx
xxxxxxxxxx.

Provedení výpočtu, vyřešení rovnice apod.

Provedení sémantické zkoušky a vytvoření odpovědi.

povrchové strategie řešení

Žáci jsou při řešení slovních úloh mnohdy neúspěšní, protože si nevytvoří správný situační model a přecházejí rovnou k matematizaci.

Co s tím?

Používat úlohy a postupy, které budou předcházet vzniku výše uvedených přesvědčení a povedou přes analýzu zadání slovní úlohy k tvorbě situačního modelu

Úlohy s komplikujícími parametry, kde povrchový způsob řešení nevede k úspěchu

(úlohy s nadbytečnými či chybějícími údaji, úlohy s antisignálem, úloha se znaky „nedořečenosti“ či neexplicitnosti, úlohy s více řešeními, aj.)

Řešení však není rychlé a rozhodně ne jednorázové

Podpora integrace
matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti
u žáků základních škol
prostřednictvím řešení
slovních úloh

Metodika

<https://slovni-ulohy-metodika.cz/>



Podpora integrace
matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti
u žáků základních škol
prostřednictvím řešení
slovních úloh

Nedokončené strategie

Podpora integrace
matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti
u žáků základních škol
prostřednictvím řešení
slovních úloh

Neposedové

Podpora integrace
matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti
u žáků základních škol
prostřednictvím řešení
slovních úloh

Porovnávání

Podpora integrace
matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti
u žáků základních škol
prostřednictvím řešení
slovních úloh

Variované úlohy

SLOVNÍ
ÚLOHY



PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

T A
Č R



TAČR: Slovní úlohy

@slovníulohy · 33 odběratelů · 12 videí

Projekt Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základní... >

slovní-ulohy-metodika.cz a 2 další odkazy

Odebíráno

Domovská stránka

Videa

Playlisty

Komunita



Pro vás

Slovní úlohy typu **Neposedové**
aneb
Od textu k matematické struktuře a zpět
-
Účinný způsob integrace matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti u žáků základních škol

T A
Č R

PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

SLOVNÍ
ÚLOHY

Představuje Radka Havlíčková
Na tvorbu úloh se podílela Karolína Mottlová



3:31

Metodické materiály typu Neposedové (NEP)

Slovní úlohy jako cesta k integraci matematické, čtenářské
a jazykové gramotnosti u žáků základních škol

Metodika

T A
Č R

PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

SLOVNÍ
ÚLOHY

Představuje Nada Vondrová



3:57

O metodice a metodických materiálech


Metodické materiály ke slovním úlohám typu **Nedokončené strategie**
-
Účinný způsob obohacování žáků základních škol o efektivní řešitelské
strategie slovních úloh

T A
Č R

PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

SLOVNÍ
ÚLOHY

Představuje Darina Jirůčková



5:46

Metodické materiály typu Nedokončené strategie
(NES)

Jak pracovat ve vý
s variovými slovními
-
Účinný způsob integrace m
a jazykové gramotnosti

T A
Č R

PEDAGOGICKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

Představuje Pavel Š...



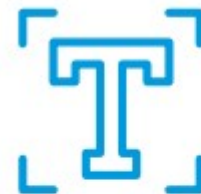
5:46

Metodické materiály typu Variova

Metodika výuky slovních úloh (<https://slovni-ulohy-metodika.cz/>)

- Žáci jsou při řešení slovních úloh úspěšní, pokud jsou si schopni vytvořit k úloze správný **situační model** a nepřecházejí rovnou k matematizaci.
- Schopnost pečlivě a s porozuměním přečíst text, rozvíjená v českém jazyce, může být s úspěchem využita i při řešení slovních úloh v matematice.
- **Využívání textů slovních úloh jako podkladu pro rozvoj čtení zlepšuje i schopnost žáků řešit slovní úlohy.**
- Výuka zahrnující analýzu různých způsobů řešení a jejich vzájemné **porovnávání** má na porozumění žáků pozitivní vliv.
- Pozitivní důsledky **učení se z chyb** se ukazují nejen při reflektování vlastních chyb, ale také při reflexi chyb, které jsou žákům předloženy např. formou řešení fiktivních žáků.
- Na schopnosti řešit slovní úlohy se podílí řada dílčích kognitivních procesů, konkrétně porovnávání, plánování, organizace činnosti, ale také **pozornost, pracovní paměť**.
- Na řešení slovních úloh se ve velké míře podílí **metakognice**, tedy schopnost uvědomovat si vlastní myšlenkové procesy a tyto procesy regulovat.
- Úspěšnost řešení slovních úloh závisí nejen na znalostech a dovednostech, ale také na tom, zda si žáci **věří**, že tyto znalosti a dovednosti mají.

SPOLEČNÁ DOPORUČENÍ K POUŽITÍ VŠECH TYPŮ METODICKÝCH MATERIÁLŮ



společná práce

individuální práce

práce ve dvojicích

práce ve skupinách

porozumění textu

rozvoj jazykové gramotnosti

poznatky z pilotáží

Evokace



Práce s textem
slovní úlohy
a jazykové úkoly



Řešení slovní úlohy



Společné sdílení



Reflexe



Návazná práce

V jedné pizzerii v Praze poskytují v neděli 20% slevu z ceny pizzy. V neděli jsme za pizzu zaplatili 104 Kč. Kolik korun bude stát tato pizza v úterý? (Výsledek: 130 Kč)



Porozumění textu úlohy

1. Rozhodni o každém z následujících tvrzení, zda jednoznačně vyplývá z textu:
V neděli je pizza o 20 % levnější než v jiné dny.
V úterý je pizza dražší než v neděli.
V úterý je pizza o 20 Kč dražší než v neděli.
Běžná cena pizzy je 104 Kč.

2. Přeformuluj větu *V jedné pizzerii v Praze poskytují v neděli 20% slevu z ceny pizzy.* tak, abys využil/a zlomku.

3. Která z následujících tvrzení jsou v souladu s textem úlohy?

V jedné pizzerii v Praze zlevňují v neděli pizzu o pětinu.
Útemí cena pizzy je o pětinu vyšší než cena pizzy v neděli.
V neděli zaplatí zákazníci čtyři pětiny z útemí ceny pizzy.



Rozvoj jazykové gramotnosti

4. Přečti nahlas následující věty:
– V jedné pizzerii v Praze poskytují v neděli 20% slevu z ceny pizzy.
– V jedné pizzerii v Praze poskytují v neděli slevu na pizzu 20 %.

5. Domníváš se, že je výraz 20% napsán správně. Pokus se vysvětlit proč. Pokud ne, uveď, jak by měl být výraz napsán správně.

6. Jakým způsobem vzniklo slovo pizza? Ověř v etymologickém slovníku nebo na internetu.

Pizza (6. a 7. ročník)

Rozvoj metakognitivních strategií a heuristik

- Žáci jsou vedeni k uvědomění si různých fází řešitelského procesu a rozvoje schopnosti monitorovat a hodnotit svou činnost v průběhu těchto fází.
- Žáci jsou vedeni ke zvládnutí heuristických strategií.
- Vytvoření socio-matematických norem (explicitní diskuse o přesvědčeních žáků)

- nakresli si obrázek
- vytvoř seznam, schéma nebo tabulku
- odděl relevantní údaje od nerelevantních
- použij znalosti z reálného života
- zapiš si plán řešení
- odhadni a zkontroluj
- hledej závislost
- zjednoduš čísla

Slovní úlohy vedou k rozvoji metakognice

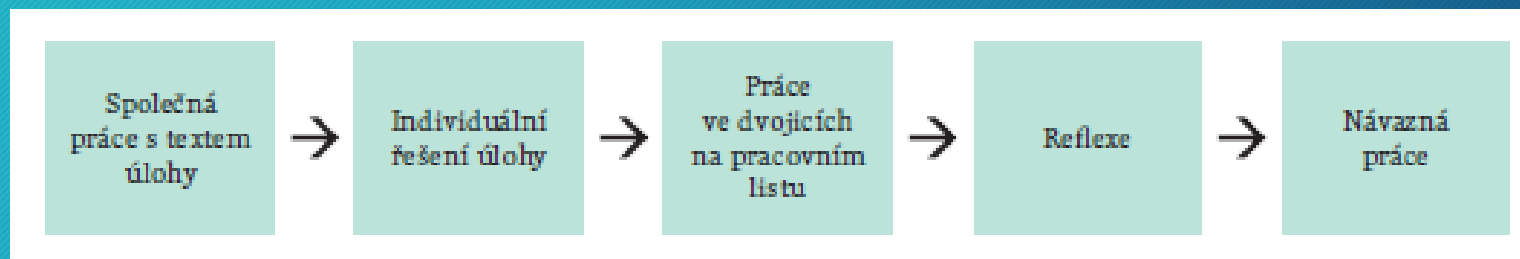
Oboustranné zisky

Metakognice pomáhá řešit slovní úlohy



Metodické materiály typu Porovnávání

- Výuka zahrnující analýzu různých způsobů řešení a jejich vzájemné porovnávání má na porozumění žáků pozitivní vliv.
- Pozitivní důsledky učení se z chyb se ukazují nejen při reflektování vlastních chyb, ale také při reflexi chyb, které jsou žákům předloženy např. formou řešení fiktivních žáků.
- Žáci dělají při řešení slovních úloh některé chyby systematicky a opakovaně.



Herkules, velký silák a ochránce slabých, se ráno v letáku dočetl, že dnes v obchodě stojí krabice polotučného mléka 21,90 Kč. Není žádný troškař, a tak vyrazil rovnou pro dva kartony po 12 kusech, aby je zanesl do potravinové banky. Po cestě přepočítal peníze a zjistil, že má v peněžence 526 Kč. Budou mu peníze na nákup obou kartonů stačit? Svou odpověď zdůvodni.

Společná práce
s textem úlohy



Porozumění textu úlohy

Rozvoj jazykové gramotnosti

1. Kde se používají ještě haléře?

4. Napadá tě, proč je hlavním hrdinou slovní úlohy člověk jménem Herkules?

2. Přeformuluj text tak, aby neobsahoval informace, které **nepotřebuješ** vědět k vyřešení úlohy.

5. *Herkules, velký silák a ochránce slabých, se ráno v letáku dočetl...* Jak se nazývá z hlediska skladby část *velký silák a ochránce slabých*? Dokážeš první větu přeformulovat jinak?

3. Vysvětli svými slovy pravidla zaokrouhlování.

6. Úloha obsahuje zajímavé slovo *troškař*. Co to slovo znamená?

7. Přepiš text úlohy tak, jako kdybys chtěl/a na sociálních sítích přesvědčit své přátele, aby se k tvému záměru připojili.

Herkules, velký silák a ochránce slabých, se ráno v letáku dočetl, že dnes v obchodě stojí krabice polotučného mléka 21,90 Kč. Není žádný troškař, a tak vyrazil rovnou pro dva kartony po 12 kusech, aby je zanesl do potravinové banky. Po cestě přepočítal peníze a zjistil, že má v peněžence 526 Kč. Budou mu peníze na nákup obou kartonů stačit? Svou odpověď zdůvodni.

Individuální práce
Práce ve dvojicích

Karton obsahuje 12 krabic, takže hledám cenu za 24 krabic.

Cenu za jednu krabici vynásobím číslem 24.

Zaokrouhlím na celé koruny nahoru.



1 krabice 21,90 Kč
karton = 12 krabic
24 krabic ?

$$\begin{array}{r} 21,90 \\ \cdot 24 \\ \hline 8760 \\ 4380 \\ \hline 525,60 \end{array}$$

$$525,60 \doteq 526$$

Nákup bude stát 526 Kč a peníze budou stačit.

IZOLDA

$21,90 \doteq 22$
1 krabice = 22 Kč

$$\begin{array}{r} 22 \\ \cdot 24 \\ \hline 88 \\ 44 \\ \hline 528 \end{array}$$

$$528 > 526 \\ (23 \cdot 22 = 506)$$

Nákup bude stát 528 Kč a peníze nebudou stačit.

TRISTAN

Částka 21,90 Kč se zaokrouhluje nahoru. Za každou krabici zaplatí Herkules přibližně 22 Kč.

Chce koupit 24 krabic, takže vynásobím číslem 24. Dostávám, že by musel zaplatit 528 Kč, a to je méně, než má.

Může koupit maximálně 23 krabic.



Metodické materiály typu Neposedové

Vrať neposedná čísla zpět do úlohy.

V Zemi obrů musel Gulliver chodit rychleji, jestliže chtěl s obry udržet krok. Zatímco obr udělal ___ kroků, Gulliver jich musel udělat ____. Při cestě z přístavu do královského paláce udělal Gulliver ___ kroků, zatímco obr udělal při stejné cestě jen ___ kroků.²⁴

Neposedná čísla: 5, 18, 15, 54

	obr 1	Gulliver 1	Gulliver 2	obr 2
řešení 1	5	15	54	18
řešení 2	18	54	15	5
řešení 3	5	18	54	15
řešení 4	15	54	18	5



Tip 3: Úlohu lze zjednodušit doplněním jednoho z neposedných čísel, ačkoliv se tím eliminují některá řešení. Doporučujeme doplnit hned první mezeru, a to číslem 5:

V Zemi obrů musel Gulliver chodit rychleji, jestliže chtěl s obry udržet krok. Zatímco obr udělal 5 kroků, Gulliver jich musel udělat ____. Při cestě z přístavu do královského paláce udělal Gulliver ___ kroků, zatímco obr udělal při stejné cestě jen ___ kroků.



Porozumění textu úlohy

1. Kdo z vás zná postavu Gullivera? Co jsi o něm kdy slyšel/a? Kde ses s ním setkal/a? Co ses o něm dozvěděl/a z textu úlohy?

2. Zjisti, které tvrzení je podle textu slovní úlohy pravdivé:

- a) Při cestě z přístavu do paláce udělal Gulliver méně kroků než obr.
- b) Při cestě z přístavu do paláce udělal obr méně kroků než Gulliver.
- c) Z textu úlohy bez dosazených čísel nemůžeme určit, kdo udělal méně kroků.

3. Kdo vždycky při společné chůzi na stejnou vzdálenost chodil pomaleji? Gulliver nebo obr?

Rozvoj jazykové gramotnosti

4. Jak rozumíš spojení *udržet krok s obry* v této větě? Vysvětli svými slovy.

5. Po vyřešení úlohy 4 se pokus slovo *krok* použít v jiné větě tak, aby bylo použito v jiném významu než ve větě ze slovní úlohy.

6. Vysvětli, proč je ve spojení *Země obrů* slovo *Země* napsáno s velkým písmenem. Uveď příklady vět, v nichž bude užito slovo *země* s malým nebo s velkým písmem

Návazná práce

A. PRÁCE S JEDNOTKAMI: Úloha je vhodná pro práci s nestandardizovanými nebo historickými jednotkami délky – krok, sáh, stopa, palec, píd' apod. Učitel může učivo doplnit informacemi o těchto jednotkách, napojit jej např. na vlastivědné či dějepisné učivo, nebo tyto jednotky ve výuce aktivně využívat.

B. PŘÍBUZNÉ SLOVNÍ ÚLOHY A „ANTIÚLOHY“:

Úloha:

Než Gulliver navštívil zemi obrů, pobýval nějaký čas v zemi liliputánských trpaslíků. Jeden krok trpaslíka představoval desetinu kroku Gullivera. Průměrná délka Gulliverova kroku byla 70 cm. O kolik kroků více musel udělat trpaslík, když doprovázel Gullivera do města vzdáleného 1 km?

Antiúloha:

Do královského paláce vedlo dlouhé schodiště, které mělo 66 schodů. Kolik schodů musel vystoupat obr a kolik Gulliver, aby se dostali do paláce? (Odpověď: 66 schodů; následná diskuse, v čem je rozdíl oproti původní úloze.)

C. ODHADOVÁNÍ, MĚŘENÍ: V rámci matematiky nebo tělesné výchovy mohou žáci odhadovat a následně prakticky ověřovat, kolika kroky by určitou vzdálenost překonal Gulliver, kolika kroky obr nebo trpaslík.

Co říci závěrem

- Různé formy práce - od tandemu učitele matematiky a českého jazyka k zúženému použití jen učitelem matematiky
- Jednorázové použití metodického materiálu neublíží, ale ani výrazně nepomůže
- Cílem je využívání navrhovaných postupů Metodiky i v jiných slovních úlohách, předem nezpracovaných

- Děkuji za pozornost

Literatura

- 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 psychologii*. Praha: Karolinum. 420 s.
- Vondrová, N., Šmejkalová, M., Novotná, J., Havlíčková, R., Páchová, A., Smetáčková, I., Sigmundová, A., Hirschová, M., Chvál, M. (2020). *Slovní úlohy ve výuce matematiky a českého jazyka. Metodický materiál pro učitele*. Praha: PedF UK, 143 s.
<https://www.suma.jcmf.cz/materialy-pro-ucitele/knihy-ke-stazeni/>
- Vondrová, N. (2020). Příčiny používání povrchových strategií řešení slovních úloh a jak jim předcházet. *Učitel matematiky*, 28(2), 66-93.
- Vondrová, N. (2019). *Didaktika matematiky jako nástroj zvládnání kritických míst v matematice*. Praha: PedF UK. 258 s
- Rendl, M., Vondrová, N. et al. (2013). *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 358 s. (https://www.researchgate.net/publication/308959439_Kriticka_mista_matematiky_na_zakladni_skole_ocima_ucitelu)
- Vondrová, N., Rendl, M. et al. *Kritická místa matematiky základní školy v řešeních žáků*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2015. 464 s.
- Hejný, M. (2014). *Vyučování matematice orientované na budování schémat: Aritmetika 1. stupně*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Greer, B., Verschaffel, L. & De Corte, E. (2003). "The answer is really 4.5": Beliefs about word problems. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 271-292). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Reusser, K. (1985). *From situation to equation. On formulation, understanding and solving „situation problems“*. Technical Report no. 143. University of Colorado: Institute of Cognitive Science.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H. & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0103_2.