

Strategie podpory matematické gramotnosti podzim 2021

Jana Veseláková

8) PRIORITA POČETNÍCH OPERACÍ, DESETINNÉ ČÍSLO, ZLOMEK

- používání závorek a priorita operací
- propedeutika pojmů desetinné číslo a zlomek
- nejčastější problémy a možné reedukační postupy

PRIORITA POČETNÍCH OPERACÍ

- pokud se v číselných výrazech vyskytuje více početních operací, je potřeba stanovit postup jejich výpočtu
- operace ve výrazech mohou být stejné nebo různé (např. sčítání a odčítání)

Vzorově vyřešte následující příklady:

a) $26 - (12 - 8)$

b) $42 + 14 - 16$

c) $3 + 5 \cdot 6$

d) $28 - 6 \div 3$

e) $100 - 25 - 30$

f) $(3 + 5) \cdot 6$

g) $6 \cdot 5 + 4 \div 2$

h) $3 \cdot 5 \cdot 6$

i) $40 \div 5 \div 2$

Formulujte pravidla, která žáci při výpočtu používají.

Jaké chyby mohou žáci při počítání těchto příkladů udělat?

Jaké můžeme využít reedukační postupy?

Problémy v prioritě početních operací

a) žák provede početní výkon v závorce nejprve, zapomene na další operace (např. $80 - (30 - 10) = 20$)

- **možnosti nápravy:** výsledek operace v závorce napíšeme nad nebo pod závorku

- postup provádění operací znázorníme graficky

- pokud se ve výrazu vyskytují pouze operace sčítání a odčítání a nejsou zde žádné závorky, počítáme zleva doprava, stejně tak pro násobení a dělení

- pokud se ve výrazu objevují operace sčítání, odčítání, násobení a dělení, a nejsou vyznačeny závorky, platí následující pravidlo: **násobení a dělení má vždy přednost před sčítáním a odčítáním** (pokud nejsou uvedeny závorky)

b) žák vypočítá výraz v závorce jako první, jako první jej zapíše, a pak neumí příklad dopočítat (např. $80 - (30 - 10)$, vypočítá $30 - 10 = 20$, poté zapíše $20 - 80$ a příklad neumí dopočítat)

c) žák nerespektuje přednost operací násobení nebo dělení před sčítáním a násobením, počítá „zleva doprava“

- příklady typu: $5 + 2 \cdot 6$, žák počítá $5 + 2 = 7$, $7 \cdot 6 = 42$

- **možnosti nápravy:** používání závorek, které si žák vyznačí, např. $5 + (2 \cdot 6)$

- neustále upozorňujeme žáky na přednost početních operací
- postup výpočtu znázorňujeme graficky, např. pomocí stromu
- použití závorek k „výhodnému“ postupu výpočtu

d) žák počítá podle vlastního postupu, (např. $6 \cdot 4 + 4 : 2$ počítá jako, $4 + 4 = 8$, $8 : 2 = 4$, $6 \cdot 4 = 24$)

DESETINNÉ ČÍSLO

- na přirozená čísla navazují čísla desetinná
- je nutné správně vyvodit pojem desetinného čísla, nesprávné je pouhé předání informace, že „desetinné číslo je číslo, které obsahuje desetinnou čárku“
- využíváme motivační příklady z běžného života (nákup, sport, veličiny (výška, objem, teplota, čas), výměna peněz (kurzy) apod.)
- výchozí krok pro vytvoření pojmu desetinné číslo: zlomek jako část celku, desetinný zlomek, desetinné číslo
- již dítě v MŠ chápe zlomek jako část celku (např. polovina rohlíku, čtvrtina jablka, apod.)
- metodický postup při vyvození zlomku: manipulativní činnost – překládání čtverce, kruhu, obdélníku na několik stejných částí
- žáci sami vyvodí: co nám říká jmenovatel: na kolik částí jsem rozdělil/a celek, co nám říká číselník: s kolika částí celku pracujeme
- v návaznosti na tyto činnosti poté budujeme pojem desetinného zlomku (nejprve desetiny, poté setiny) – zlomek, v jehož jmenovateli je některá z mocnin čísla deset
- úkol pro žáky: rozděl obdélník na 10 stejných částí, jednu část vybarvi (jedna část je jedna desetina obdélníku, následuje zápis pomocí zlomku a desetinného čísla)
- postupně s žáky vybarvujeme např. dvě desetiny, sedm desetin, apod., zapisujeme zlomkem a desetinným číslem
- analogicky vyvozujeme setiny, volíme obdélník nebo čtverec se 100 stejných čtverečků
- využíváme čtverečkovaný papír
- učíme žáky správně desetinná čísla číst a zapisovat

Pomůcky: desetinná známková hra, tabulka k desetinným číslům, řádová tabulka, karty s čísly, modely peněz (Eura)

Porovnávání desetinných čísel

Možné chyby:

- nesprávný transfer z oboru přirozených čísel – větší číslo má ve svém zápisu větší počet číslic
například: $8,2 < 1,612$
- dominantní postavení číslice 9 (nebo 8), například: $13,02 < 9,65$

Zaokrouhlování desetinných čísel

- řídí se stejnými pravidly jako pro zaokrouhlování přirozených čísel, až na zápis nul v některých případech

Možné chyby:

- číslo 12,97 zaokrouhlené na desetiny není číslo 13,00, neboť toto číslo by udávalo přesnost na setiny
- časté chyby žáků spočívají v tom, že pracují pouze s aktuálními řády, které mají při zaokrouhlování význam a ostatní opíší, například 7,429 zaokrouhlí na desetiny jako 7,409, číslo 248,26 na stovky jako 200,26

Operace s desetinnými čísly

Sčítání desetinných čísel

- využíváme postupů, které byly uplatňovány v oboru přirozených čísel

Možné chyby:

- a) žáci sčítají čísla nestejných řádů, např. $0,2 + 0,03 = 0,5$
- b) nerespektují přechod mezi řády, např. $2,6 + 4,9 = 6,15$
- c) zaměňují zápis čísla a operaci sčítání, např. $0,3 + 0,3 = 0,33$ nebo $1,1 + 1,1 = 11,11$
- d) nechápou podstatu poziční desítkové soustavy, např. $0,7 + 0,3 = 0,10$ nebo $0,02 + 0,08 = 0,010$
- e) při písemných operacích neumí zapsat čísla správně pod sebe nebo čísla „sepisuje“
- f) nerespektují poziční desítkovou soustavu (např. pracuje zvláště s desetinnou částí a s celou částí čísla)

Odčítání desetinných čísel

Možné chyby:

- a) žáci odčítají čísla nestejných řádů, $0,80 - 0,05 = 0,3$
- b) nerespektují přechod mezi řády, $6,3 - 3,9 = 3,6$
- c) při písemných operacích neumí zapsat čísla správně pod sebe nebo čísla „sepisuje“
- d) zaměňují algoritmy operací

Reedukační postupy

- stálé procvičování a doplňování dříve nezvládnutého učiva
- neustálé opakování pamětných operací s přirozenými čísly
- budování a posilování pochopení desetinného čísla a jeho významu
- grafické znázorňování
- užití pomůcek
- při sčítání a odčítání doplnit desetinná čísla tak, aby měla stejný počet desetinných míst
- případné užití kalkulačtoru (kontrolujeme správné zobrazení desetinného čísla na displeji)

ZLOMEK

- budování pojmu zlomek je dlouhodobý proces, náročnější než u přirozených čísel
- pojem přirozeného čísla se vytváří zhruba od 2 až 3 roků do 6 roků
- pojem zlomek je vytvářen asi od 4 roků téměř do 15 roků

Numerace:

1. Pochopení pojmu zlomek ve všech jeho významech
2. Čtení a zápis zlomků
3. Znázornění zlomků na číselné ose
4. Krácení a rozšiřování zlomků
5. Smíšené číslo
6. Porovnávání zlomků

Operace:

7. Sčítání a odčítání zlomků
8. Násobení zlomků
9. Dělení zlomků

Pojem zlomek se vytváří ve třech významech:

- a) zlomek jako část celku,
- b) zlomek jako reprezentant racionálního čísla,
- c) zlomek jako naznačené dělení.

- při budování pojmu zlomek vycházíme z manipulativní činnosti (překládání papíru, vybarvování, vystřihování, rozdělování koláče, pizzy, apod.)

- modely pro práci žáků jsou nejčastěji obdélník, kruh, úsečka, trojúhelník, apod.

- na základě činností žáci přichází k tomu, že každé přirozené číslo lze zapsat jako zlomek se jmenovatelem jedna a že nula nemůže být ve jmenovateli zlomek

- jestliže čitatele i jmenovatele zlomek vynásobíme stejným číslem různým od nuly, říkáme, že zlomek rozšiřujeme

- jestliže dělíme čitatele i jmenovatele zlomku stejným přirozeným číslem různým od nuly, říkáme, že zlomek krátíme

- smíšené číslo je číslo zapsané pomocí přirozeného čísla a zlomku menšího než jedna

Porovnávání zlomků

- náročnější než porovnávání přirozených čísel

- vycházíme z porovnávání na modelech, rychle ale přecházíme k porovnávání na číslech

a) porovnávání zlomků se stejným jmenovatelem

b) porovnávání zlomků, u kterých je jeden jmenovatel násobkem druhého (využíváme rozšiřování zlomků)

c) porovnávání zlomků, jejichž jmenovatelé jsou nesoudělná čísla (největší společný dělitel je 1)

d) porovnávání zlomků, jejichž jmenovatelé mají společného dělitele

Možnosti porovnávání zlomků

a) zápis zlomků pomocí sobě rovných jmenovatelů, rozšířením nebo krácením zlomků

b) použití šipkového pravidla

c) s využitím číselné osy (ze dvou čísel znázorněných na číselné ose je větší to, jehož obraz je více vpravo)

d) zápis zlomků pomocí desetinných čísel

e) zjištěním, kolik chybí do celku (např. do jedné) (zlomek, kterému do celku chybí více, je menší)

Sčítání a odčítání zlomků

Metodická řada:

a) zlomky se stejným jmenovatelem

b) zlomky u kterých je jeden jmenovatel násobkem druhého

c) jmenovatelé zlomků jsou čísla nesoudělná (společný jmenovatel je součin čísel zapsaných ve jmenovatelích)

d) jmenovatelé zlomků jsou čísla soudělná (největší společný dělitel je větší než 1)

Násobení zlomků

Metodická řada:

a) násobení zlomku přirozeným číslem (zavádíme jako opakované sčítání)

b) násobení zlomku zlomkem

Dělení zlomků

Metodická řada:

a) dělení zlomku číslem přirozeným

b) dělení přirozeného čísla zlomkem

c) dělení zlomku zlomkem

Pomůcky: zlomkovnice (kruhová, obdélníková), zlomková věž, modely

- u žáků s dyskalkulií pracujeme s jednoduššími zlomky a operace provádíme pouze se dvěma zlomky

- žáci mohou mít problém při rozlišování tří různých pojmů a operací: rozšiřování zlomků, násobení zlomku přirozeným číslem, zápis smíšeného čísla pomocí nepravého zlomku

LITERATURA:

Blažková, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita.

Blažková, R., Matoušková, K., Vaňurová, M., & Blažek, M. (2004). *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido.

Pavličková, L. (2020). *Interaktivní osnova k předmětu Strategie podpory matematické gramotnosti*. Brno.

Inspirace:

Budínová, I. (2014). Zlomková věž - pomůcka. EDUCOLAND (web).

Dostupné z <https://educoland.muni.cz/matematika/novinky-z-oboru/zlomkova-vez-pomucka/>

Budínová, I. (2013). Ekvivalentní zlomky - pracovní listy. EDUCOLAND (web).

Dostupné z <https://educoland.muni.cz/matematika/nove-metody/ekvivalentni-zlomky-pracovni-listy/>