**Strategie podpory matematické gramotnosti**

**podzim 2022**

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)



Jaké chyby mohou žáci při počítání těchto příkladů udělat?
Jaké můžeme využít reedukační postupy?

- 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)

**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

**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 zapíší 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 ∙ 6, žák počítá 5 + 2 = 7, 7 ∙ 6 = 42

**- možnosti nápravy:** používání závorek, které si žák vyznačí, např. 5 + (2 ∙ 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 ∙ 4 + 4 : 2 počítá jako, 4 + 4 = 8, 8 : 2 = 4, 6 ∙ 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 čitatel: 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 případechMožné 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 zvlášť 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 kalkulátoru (kontrolujeme správné zobrazení desetinného čísla na displeji)

**ZLOMEK**

- budování pojmu zlomku je dlouhodobý proces, náročnější než u přirozených čísel

- pojem přirozeného čísla se vytváří zhruba od 2 až 3 roků do 6 roků ​

- pojem zlomku 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 zlomku 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 zlomku

- jestliže čitatele i jmenovatele zlomku 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 dělitele, ale jeden jmenovatel není násobkem druhého

**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

**-** žáci s dyskalkulií počítají s jednoduššími zlomky a operace provádí 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.

Pavlíčková, 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/