

IMAp07 DIDAKTIKA MATEMATIKY

P 2 - TEXT K PŘEDNÁŠCE

Růžena Blažková

Přirozená čísla

1. K zamyšlení

Pokuste se vysvětlit vlastními slovy, co chápete pod pojmy:

Číslo

Číslice

Číslovka

Číselná soustava

Odpověď na otázku, co je **číslo**, je poměrně složitá. Také by bylo třeba upřesnit, o jaké číslo se jedná. Viz část 2.

Číslice je znak k zápisu čísla. Používáme 10 číslic (mula, jednička, dvojka ... devítka). Pomocí těchto deseti znaků dokážeme zapsat jakékoliv číslo. Děti se učí číslice zapisovat. Podle současné normy se píše číslice 2, 5, 7 s rovnými vodorovnými úsečkami (nikoliv s vlnkou). Některým dětem může činit problémy rozlišování některých tvarově podobných číslic (např. 6, 9), některým dětem činí problémy jednostranně orientované číslice (např. 3, 7), nevědí, na kterou stranu je mají zapsat, píše je obráceně orientované.

Pozor: nesmíme zaměňovat pojmy číslo a číslice. Když použiji slovo „dvojka“, mám na mysli znak – čáru na papíru. Když mám na mysli počet prvků, musím říci „dvě, dva“.

Když přemýšlíme o rozdílu pojmů „číslo“, „čísllice“, můžeme si položit otázku: Může být

trojka větší než pětka? Zjistíme, že může, např. **3** 5. Avšak číslo 3 je vždy menší než číslo 5.

Žáci se seznamují s digitálním zápisem číslic, někteří žáci jej vnímají lépe, než číslice arabské.

Ve čtvrtém ročníku se uvádějí římské číslice.

Úkol učitele matematiky v první třídě:

- Naučit děti psát znaky – číslice správně
- Sledovat problémy dětí se zápisem číslic, analyzovat jejich příčiny (např. nedostatečné zrakové vnímání, porucha pravolevé orientace apod.) a hledat nápravná opatření.

- c) Uvědomit si, že když se dítě koncentruje na správnost zápisu, zpravidla mu unikne obsah úkolu. Když se naopak koncentrují na obsah, správnost výpočtu, píše číslice chybně (např. při řešení slovní úlohy napíše některé číslice chybně, ale slovní úloha je vypočítána správně).
- d) V žádném případě dětem jejich problémy necitlivě nevytýkáme, ale citlivě je opravujeme a postupně učíme správným zápisům.

Číslovka je slovní druh, měli bychom číslovky správně skloňovat. Vždy platí: se dvěma, se třemi !! (nikoliv se dvěmi nebo dvouma, nikoliv se třema).

Např. číslo: s 1253 diváky čteme: S jedním tisícem dvěma sty padesáti třemi diváky). Viz skloňování číslovek.

Úkol učitele matematiky

- a) Věnujte velkou pozornost čtení čísel a svému vyjadřování.
- b) Při čtení čísel nepoužívejte označení pro číslice – dvojka, pětka, desítka, šedesátka, jednadvacítka apod.
- c) Skloňujte číslovky podle pravidel českého pravopisu.

Číselná soustava je způsob reprezentace čísel. Zpravidla používá nějaké znaky a nějaká pravidla. V historii se používaly číselné soustavy adiční (Egypt – desítková soustava), kdy se hodnota čísla určila sečtením hodnot použitých znaků, bez ohledu na jejich umístění. Dále se používají číselné soustavy poziční, kdy záleží na pozici použitých znaků. Číselná soustava o základu z má z znaků (dvojková 2, desítková 10, atd.). V poziční číselné soustavě má každá číslice dvě hodnoty: hodnotu vlastní a hodnotu místní. Např. v zápisu čísla 555 je vlastní hodnota každé číslice 5, místní hodnota se mění podle pozice – 5 jednotek, 5 desítek, 5 stovek.

Používáme poziční desítkovou soustavu, tj. deset jednotek tvoří jednu desítku, deset desítek tvoří jednu stovku, atd., tj. deset jednotek nižšího řádu tvoří vždy následující jednotku vyššího řádu.

Nabízí se otázka, proč právě poziční desítková soustava se v historii udržela jako jedna z nejvíce používaných. V historii se používaly soustavy o jiných základech, např. Mayové měli základ 5 a 20, Babyloňané 60, atd.

Číselné soustavy, které mají malý základ mají méně cifer k zapamatování, avšak zápis čísla je dlouhý. Např. dvojková soustava má jen cifry 0, 1, ale zápisy čísel jsou dlouhé. Šestnáctková soustava má k zapamatování mnoho znaků, ale zápis čísla je kratší.

Desítková soustava má právě tolik znaků, které si člověk ještě snadno zapamatuje, zápis čísla má přiměřenou délku.

Úkol učitele matematiky:

- a) Začínat s budováním poziční desítkové soustavy v 1. třídě při rozšiřování čísel do 20.
- b) Dbát na správné označování jednotlivých řádů: jednotky, desítky, stovky, atd.

2. Jak přistupujeme v matematice k chápání přirozených čísel:

V matematice:

- a) Přirozená čísla jsou kardinální čísla konečných množin.
- b) Přirozená čísla jsou ordinální čísla konečných, dobře uspořádaných množin.
- c) Přirozená čísla jsou prvky Peanovy množiny.

Zopakujte si pojmy: ekvivalentní množiny, uspořádané množiny, dobře uspořádané množiny, kardinální čísla konečných množin, ordinální čísla konečných, dobře uspořádaných množin.

(Viz např. učebnice: Základy elementární matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ, také seminář k tomuto předmětu).

3. Jak se vytváří představa čísla u dětí?

Všímejte si, jak dvouleté nebo tříleté dítě vnímá počet věcí kolem sebe (k čemu dospěje samostatně, co jej nikdo neučí). Nejprve ukazuje: tam jsou dvě, tam také jsou dvě, později tři. Když mu ukážeme hromádku prvků o větším počtu než tři, odmítá říct, kolik to je a zpravidla řekne: “to je moc”. Postupně však vnímá další čísla, až v šesti letech je schopno určit počet prvků ve skupinách, ve kterých je jich šest až deset. Při vnímání počtu předmětů musí dítě učinit obrovský pokrok ve svém myšlení, a to tak, že postupně přestává vnímat viditelné vlastnosti předmětů, jako je barva, velikost, tvar, materiál, ze kterého jsou zhotoveny, zda jsou živé či neživé a všímá si pouze toho, kolik jich je. To znamená, že začne vnímat, že mezi určitými skupinami objektů existuje něco společného, co nesouvisí s jejich viditelnými vlastnostmi, ale s tím, že obsahují prvky, které se dají vzájemně jednoznačně přiřadit, tj. že jich je stejně. Přitom se však nejde o žádnou cílenou výuku matematiky, ale všechny nové poznatky dítě získává prostřednictvím her a běžných činností souvisejících s jeho životem. Současně se rozvíjí jeho komunikace verbální (zdokonaluje se jeho řeč) i nonverbální (využívá např. své značky v mateřské škole, kreseb, symbolů). Postupně se zkvalitňuje jeho vnímání, paměť, představivost i pozornost, což je nezbytné pro jeho další matematický rozvoj. Děti jsou přirozeně tvořivé a jejich tvořivosti je třeba účelně využít a dávat jim takové podněty, které přispívají k rozvoji jejich myšlení.

Číslo, podobně jako jiné abstraktní pojmy, nemůžeme vnímat smysly, vnímáme pouze reprezentanty těchto čísel. Například reprezentantem čísla čtyři mohou být čtyři auta, čtyři děti, čtyři jablíčka apod. Ale také např. bydlíme ve čtvrtém poschodí, náš dům má číslo 4, jsou čtyři hodiny, mám 4 roky apod. Děti se seznamují s kvantitativní stránkou jevů v kontaktu s okolním světem, pomocí konkrétních předmětů se postupně propracovávají k obecnějšímu chápání až k pochopení abstraktního pojmu čísla. Mnohokrát opakovaná činnost s konkrétními předměty vede k získávání zkušeností dětí, že nezáleží na tom, s jakými

předměty pracují, ale pouze na tom, že je jich stejně. Musí se také naučit číslo pojmenovat a zapsat. K tomu, aby proces vytváření čísla byl pro děti snadný, využíváme mnoho činností, ve velké většině nematematických. Např. při skládání kostek domina, hraní hry Člověče, nezlob se apod. Přitom však se nemá nic uspěchat, protože k pojmu čísla se každé dítě dopracuje samostatně vlastní činností, až mu tzv. „svítne“.

Při vytváření pojmu číslo postupujeme tak, že dětem ukážeme několik skupin prvků, kde jich je stejně, např. 4 panenky, 4 auta, 4 děti, 4 jablka, atd., tedy pracujeme s konkrétními předměty.

Konkrétním předmětům přiřadíme symboly: nakreslí tolik puntíků, kolik vidíš předmětů. Zde dochází k prvnímu stupni abstrakce – ať jsou konkrétní předměty jakékoliv, vždy přiřadíme stejný symbol. Potom přiřadíme číslo – zde dochází ke druhému stupni abstrakce – ať jsou předměty či symboly jakékoliv, vždy jsou 4.

Takto vytváříme čísla nejprve do 5, případně do 6. Zvláštní pozornost věnujeme číslu 0. Číslo nula je v matematice zařazeno mezi čísla celá, nikoliv přirozená. Avšak protože na prvním stupni nulu potřebujeme, např. při odčítání $5 - 5 = 0$, pracujeme s množinou $\mathbf{N} \cup \{0\}$ neboli (\mathbf{N}_0) .

Nula se zavádí jako počet prvků prázdné množiny – skupiny, např.:

Máme dvě misky. Na jedné misce je pět jablek – zapíšeme 5. Druhá miska je prázdná – zapíšeme 0.

Není vhodné nulu uvádět jako „nic“, děti se pak k nule chovají jako k „ničemu“, neuznávají ji, v zápisech čísel ji vynechávají.

Úkolem učitele matematiky v první třídě:

- a) Nejdůležitější je pozorování dětí, jejich schopností pracovat s konkrétními prvky, vnímáním vlastností prvků a vnímáním jejich počtu.
- b) Sledovat, jak které dítě vnímá počet prvků předkládaných skupin.
- c) Sledovat, do jakého počtu zvládne počet prvků dané skupiny určit bez počítání po jedné, zda dochází k potřebné abstrakci.
- d) Zda umí určit počet prvků dané skupiny.
- e) Zda umí vytvořit skupinu o daném počtu prvků.
- f) Mějte na paměti, že všechny děti se nevyvíjejí stejně rychle, dopřejte jim dostatek času, který potřebují k pochopení čísel.
- g) Neexistuje „Norimberský trychtýř“, kterými bychom dětem vědomosti předali. Každé dítě musí dospět k poznatkům vlastní mozkovou činností. To znamená, že nestačí dětem něco říkat, ale je třeba připravit proces učení a aktivity dětí tak, aby se přes činnost rukou zmobilizovala činnost mozku.

4. Jak se přistupuje k zavádění přirozených čísel na 1. stupni základní školy.

Sledujte učebnice matematiky pro 1. ročník základní školy a všimněte si, jak přistupují k zavádění přirozených čísel (do pěti, do deseti, číslo 0, do dvaceti).

5. Význam přirozeného čísla

Množství – např. 5 dětí, 5 jablek, 5 kaštanů, ...

Pořadí – jsem pátý v řadě, narodil jsem se 5. 9.

Adresa – číslo našeho domu je 23

Kód – pin, telefonní číslo

Veličina 5 kg jablek, 5 litrů mléka, 5 km, ...

5. Numerace – pojmenování a zapisování čísel, seznámení se s číslem

Co je obsahem učiva, které je zařazeno pod pojem „numerace“:

Pochopení pojmu čísla

Čtení a zápis čísel

Číselná řada

Znázornění čísel na číselné ose

Porovnávání čísel

Zaokrouhlování čísel

6. Počítání po jedné

Počet prvků skupin, ve kterých není mnoho prvků, mohou děti určit pouhým pohledem. Např. v seskupení na hrací kostce hned poznají, kolik je na které stěně puntíků. Pokud je prvků více a děti nepoznají na první pohled, kolik je prvků, zpravidla počítají po jedné.

Co vlastně děláme, když počítáme po jedné? Potřebujeme k tomu řadu číslovek, ta je uspořádaná a přesně daná. Když počítáme prvky ve skupině, tak prvky postupně uspořádáváme tak, že na ně ukazujeme a vždy vyslovíme příslušnou číslovku. (Skupinu prvků nějak uspořádáme a zobrazíme ji do uspořádané množiny číslovek, každý prvek označíme číslovkou.) Poslední vyslovená číslovka určí počet prvků ve skupině. Přitom musíme bezpečně znát řadu číslovek, žádné číslo nesmíme vynechat, žádné nesmíme opakovat. Konkrétní předměty nesmíme počítat od nuly (bylo by jich o jednu více).

Počítání po jedné je založeno na pochopení, za každým slovem by si dítě mělo představit počet prvků. Pokud se děti učí počítat po jedné bez opory o význam slov, říkají bezduchou básničku, čísla vynechávají, opakují, nevědí co vlastně říkají. To se děje v případě, že dospělí učí děti vyjmenovávat řadu slov bez opory o jejich význam. Tato skutečnost se může projevit při zápisu dítěte do první třídy, kdy rodiče očekávají, jak dítě předvede co umí (že umí vyjmenovat, řadu čísel do 10), ale dočkají se častokrát zklamání.

7. Postupné rozšiřování číselného oboru v jednotlivých ročnících ZŠ:

1. ročník: přirozená čísla 0 - 20
2. ročník: přirozená čísla 0 – 100
3. ročník: přirozená čísla 0 – 1 000
4. ročník: přirozená čísla do milionu
5. ročník: Přirozená čísla

Přirozená čísla 10 – 20

Začínáme postupně budovat poziční desítkovou soustavu, např. v čísle 17 je „1“ ve významu desítky, tj. deseti jednotek. Děti se seznamují s pojmy: jednotky, desítka, učí se zapsat počet prvků a znázornit napsané číslo – např. 15 – vytvoří skupinu o 10 jednotkách – to je jedna desítka a dále 5 jednotek. Jako pomůcku můžeme využít svazky brček svázaných po deseti a další brčka jako jednotky. Sledujeme možnost využití peněžního modelu – některé děti vidí jednu desetikorunu, ale nevidí za ní deset jednotlivých korun.

Přirozená čísla 0 - 100

Nejprve hledáme reprezentace dvojciferných čísel z běžného života, se kterými se děti setkávají (počet žáků ve třídě, věk rodičů, počet dní v měsíci, ceny některého zboží, hmotnost žáků v kilogramech, atd.).

Počítání po desítkách – vzestupně i sestupně.

Počítání po jedné – vzestupně i sestupně (od nějakého čísla k jinému). Pozor na přechody mezi desítkami.

Zápis dvojciferných čísel, rozlišování čísel např. 35, 53.

Pomůcky: stovková tabule
počítadlo
zboží balené po 10 kusech (např. hygienické kapesníčky, žvýkačky, vejce)

Přirozená čísla 0 – 1 000

Motivací čísel do 1 000 může být počet žáků ve větší škole, počet obyvatel vesnice, výška dítěte v centimetrech, apod.).

Počítání po stovkách, po desítkách, po jedné – vzestupně i sestupně od některého čísla.

Čtení a zápis trojčiferných čísel.

Přirozená čísla 0 – 1 000 000

Budujeme postupně čísla do 10 000, do 100 000, do 1 000 000, hledáme vhodné motivace z běžného života, z dalších vědních oborů, např. astronomie. Upevňujeme princip budování poziční desítkové soustavy, představu o velkých číslech.

Věnujeme pozornost zápisu čísel, zejména čísel, ve kterých se na některých místech vyskytují nuly.

Pomůcky: řádová tabulka
 řádové počítadlo
 kartičky

Literatura

Blažková, R. (2017). Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení. Brno, MU.

Hejný, M., Stehlíková, N. (1999). Číselné představy dětí. Praha UK.

Hejný, M., Kuřina, F. (2009). Dítě, škola a matematika. Praha, Portál.

Blažková, R.: Rozvíjení matematických představ dětí. El-portál MU.