



Číselné obory Přirozená čísla

Irena Budínová



Číselné obory

- Historický přístup rozšiřování číselných oborů:

$$\mathbb{N} \Rightarrow \mathbb{Q}^+ \Rightarrow \mathbb{Z} \Rightarrow \mathbb{Q} \Rightarrow \mathbb{R}$$

- Přístup algebraický:

$$\mathbb{N} \Rightarrow \mathbb{Z} \Rightarrow \mathbb{Q} \Rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow \mathbb{C}$$

- Přístup ve školské matematice:

$\mathbb{N} \Rightarrow$ zlomek jako část celku \Rightarrow desetinná čísla

\Rightarrow kladné zlomky \Rightarrow čísla záporná $\Rightarrow \mathbb{Q} \Rightarrow \mathbb{R}$

Číselné obory v historii

- **Přirozená čísla:** první doklad o zaznamenávání počtu již v pravěku. Číslo mělo význam **kardinálního čísla**.
- První písemné záznamy: Mezopotámie, Egypt (3 500 př. n. l.)
- **Zlomky:** kmenné zlomky v Mezopotámii a Egyptě (3 000 př. n. l.)
- **Nula:** dlouho se neobjevila, v době 2 000 př. n. l. se objevila v Babyloně **poziční nula**. **Množstevní nula** se objevuje až v 7. století v Indii.

Číselné obory v historii

- **Záporná čísla** používali v 5. st. př. n. l. intuitivně Řekové. V 2. polovině 16. století je používal Cardano, když objevil imaginární čísla. Jako plnohodnotná čísla byla přijata až v 18. století.
- **Iracionální čísla** se vynořovala průběžně v historii – iracionalitu $\sqrt{2}$ objevili pythagorejci, číslem π se zabýval Archimedes (nevěděl ale, že to je iracionální číslo).



Postup při zavádění číselných oborů

1. Numerace
 - pochopení pojmu čísla
 - čtení a zápis čísla
 - uspořádání
 - číselná osa
 - porovnávání
 - zaokrouhlování



Postup při zavádění číselných oborů

2. Operace
 - vyvození operace
 - zvládnutí základních spojů
 - vlastnosti operací
 - písemné algoritmy
3. Aplikace
 - slovní úlohy
 - projekty
 - ilustrace užití matematiky v praxi



Základní pojmy

- **Číslo** je abstraktní pojem, nedefinuje se.
- **Číslice, cifra** je znak zápisu čísel (3, III).
- **Číslovka** je slovní druh, který se skloňuje (tři).
- **Číselná soustava**
 - **adiční nepoziční** – nezáleží na uspořádání znaků.
 - **poziční** – záleží na uspořádání.



Základní pojmy

- **Přirozená čísla** jsou čísla, která označují počet určitých objektů (kardinální číslo). Udávají též pořadí předmětů (ordinální číslo). Ve školské matematice za přirozená čísla považujeme kladná celá čísla.
- (Přirozené) číslo má různé významy:
 - počet, veličina
 - pořadí
 - operátor (aditivní, multiplikativní)

Základní operace s přirozenými čísly

- **Sčítání přirozených čísel**

- Nahrazuje přidávání, seskupování, dávání dohromady.
- Žáci 1. stupně nejdříve odvozují výsledky pomocí zakreslení nebo pomocí počítadla, pomocí krokovacího pásu, atd.

$$2 + 3 = 5$$

• • • • •

- Nesprávné znázornění:

$$\bullet\bullet + \bullet\bullet\bullet = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$$

Proč tento zápis není správný?

- V další fázi by mělo dojít k pamětnímu osvojení některých spojů.

Základní operace s přirozenými čísly

- **Další metodika výuky sčítání přirozených čísel**
 - Pamětní zvládnutí spojů do 10 a rozkladů čísla 10.
 - Sčítání v oboru do 20 přes základ 10: druhý sčítanec se rozloží tak, aby jeho první část doplnila první sčítanec do 10.

Základní operace s přirozenými čísly

- Žáci s různými obtížemi (poruchy učení, poruchy pozornosti, oslabená funkce paměti aj.)
- Mohou mít problémy s porozuměním zápisu čísla (na obrázku zápis žáka s dyskalkulií v 9. ročníku; po použití pomůcky Banka zápis pochopil)

Zapiš číslo, které má 8 statisíců, 0 desetitisíců, 5 tisíců, 7 stovek, 3 desítky a 0 jednotek.

~~80573~~ 8573

- Mají potíže si spoje osvojit pamětně, používají prsty (často doživotně).

Základní operace s přirozenými čísly

- **Odčítání přirozených čísel**

- Nahrazuje ubývání, zmenšování.
- Můžeme znázorňovat buď pomocí gumování, nebo případně škrtní (bonbony byly snědeny, peníze byly utraceny, atd.). Vhodná je *Hra na zloděje* s Montessori pomůckou *Banka*.

$$5 - 3 = 2$$

•••••

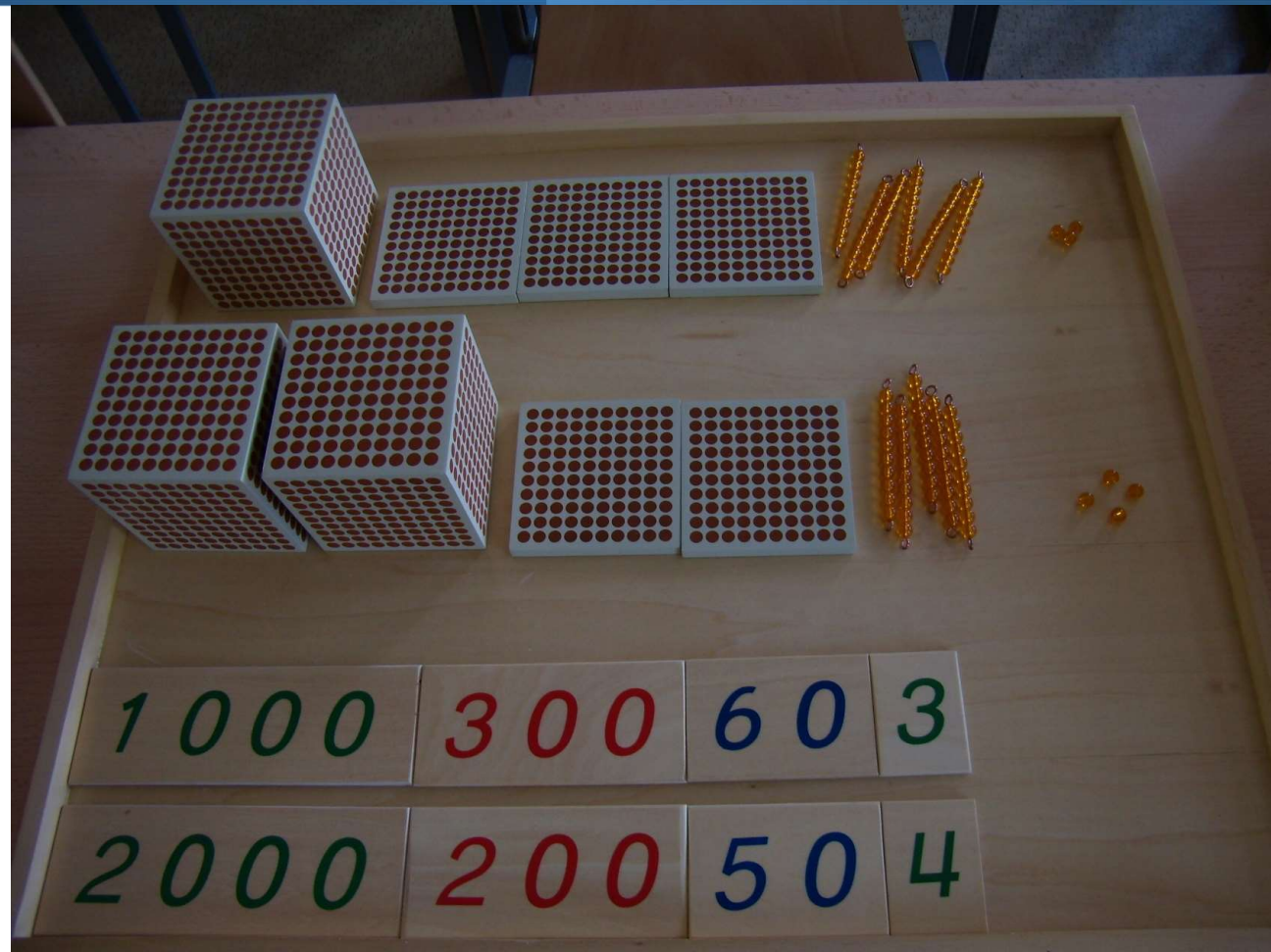
- V tomto případě je ještě více absurdní zapisovat

$$••••• - ••• = ••$$

- Jiný vhodný způsob zavádění odčítání: *Mám celkem 5 kuliček. V otevřené ruce mám 3 kuličky. Kolik kuliček mám v zavřené ruce? Jak dítě uvažuje?*

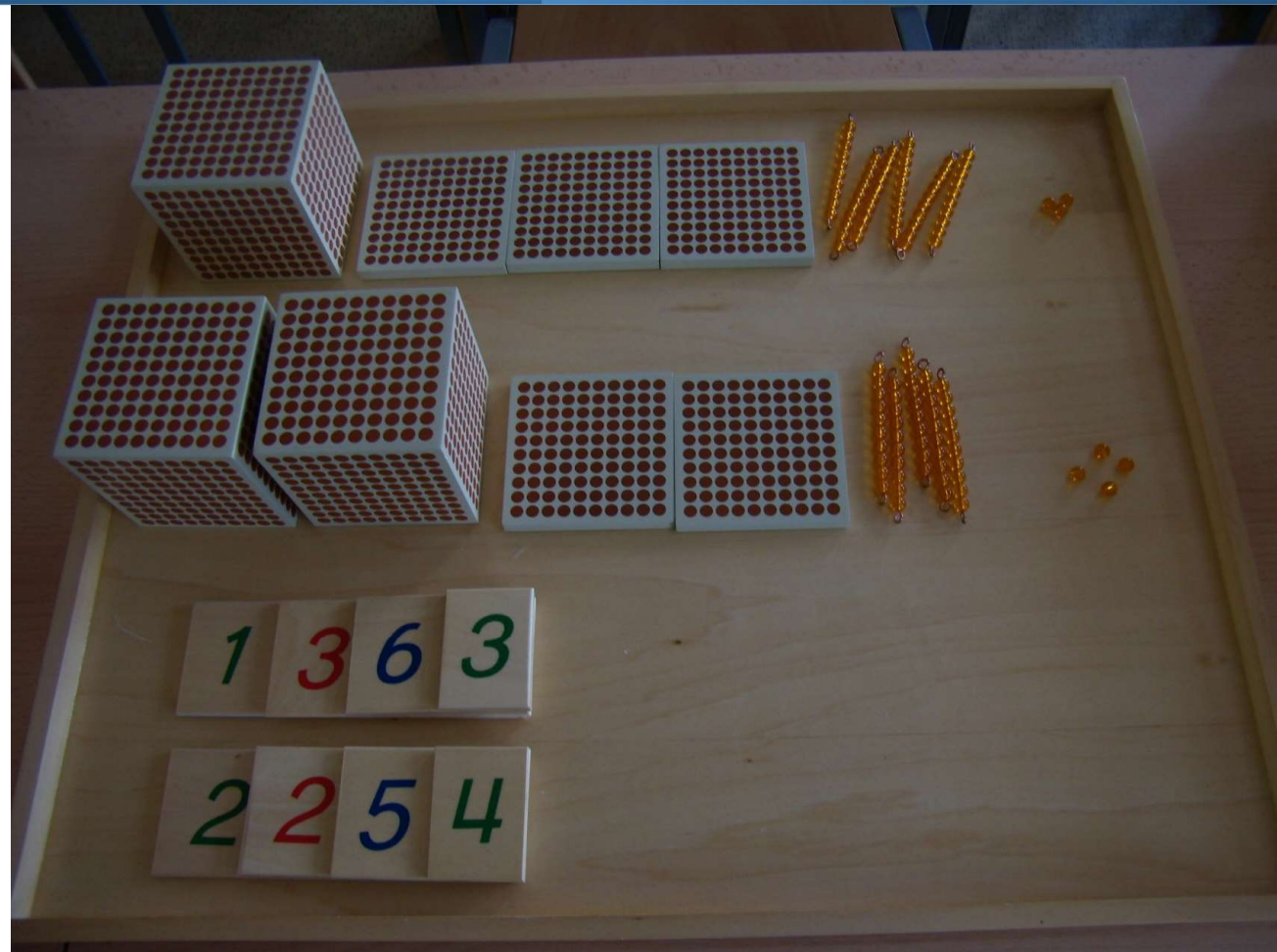
Pomůcky pro zápis čísla, sčítání a odčítání

- Montessori pomůcka Banka: umožňuje osvojit si zápis čísla s pochopením řádů, sčítání a odčítání



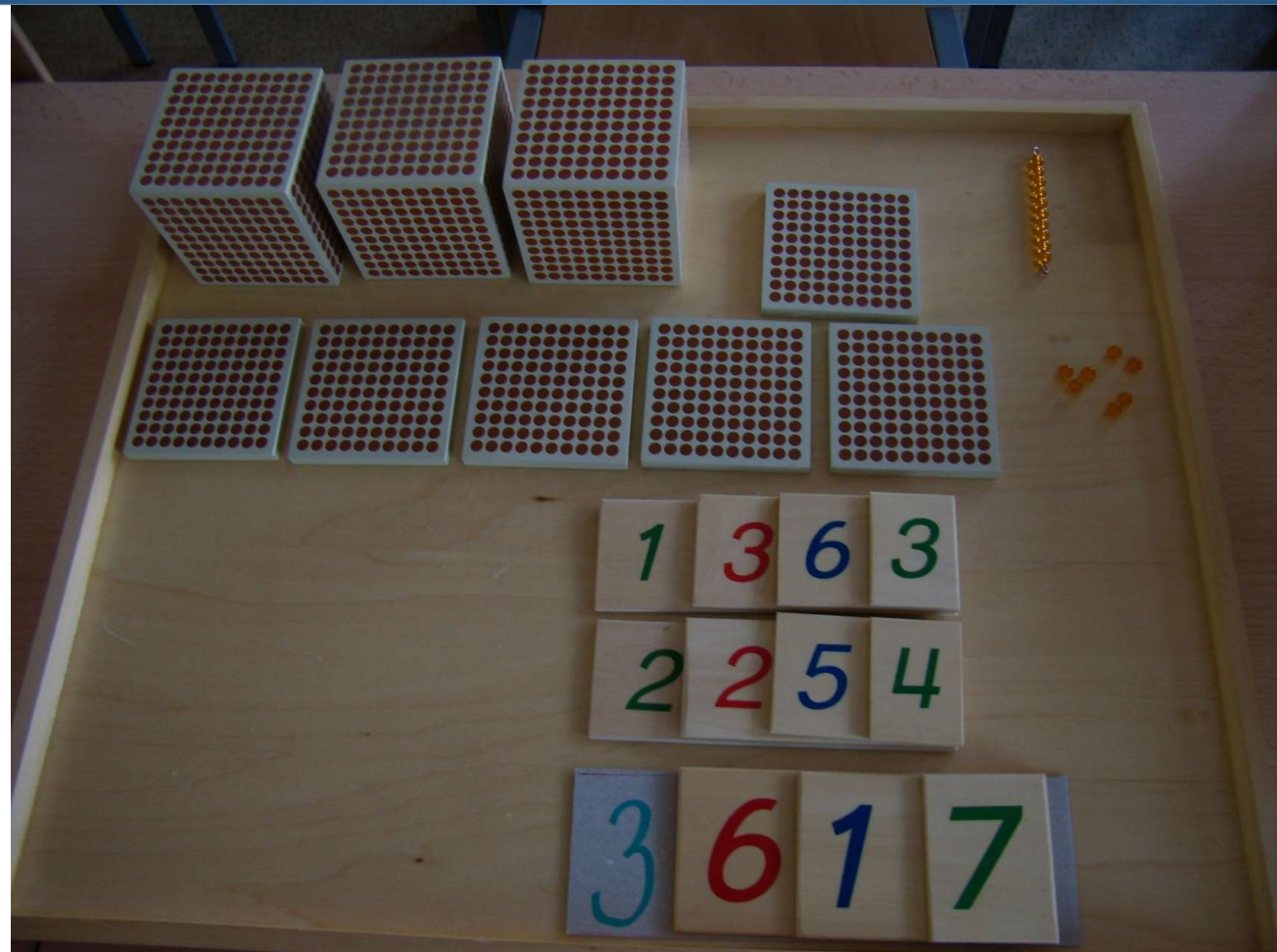
Pomůcky pro zápis čísla, sčítání a odčítání

- Montessori pomůcka Banka: umožňuje osvojit si zápis čísla s pochopením řádů, sčítání a odčítání



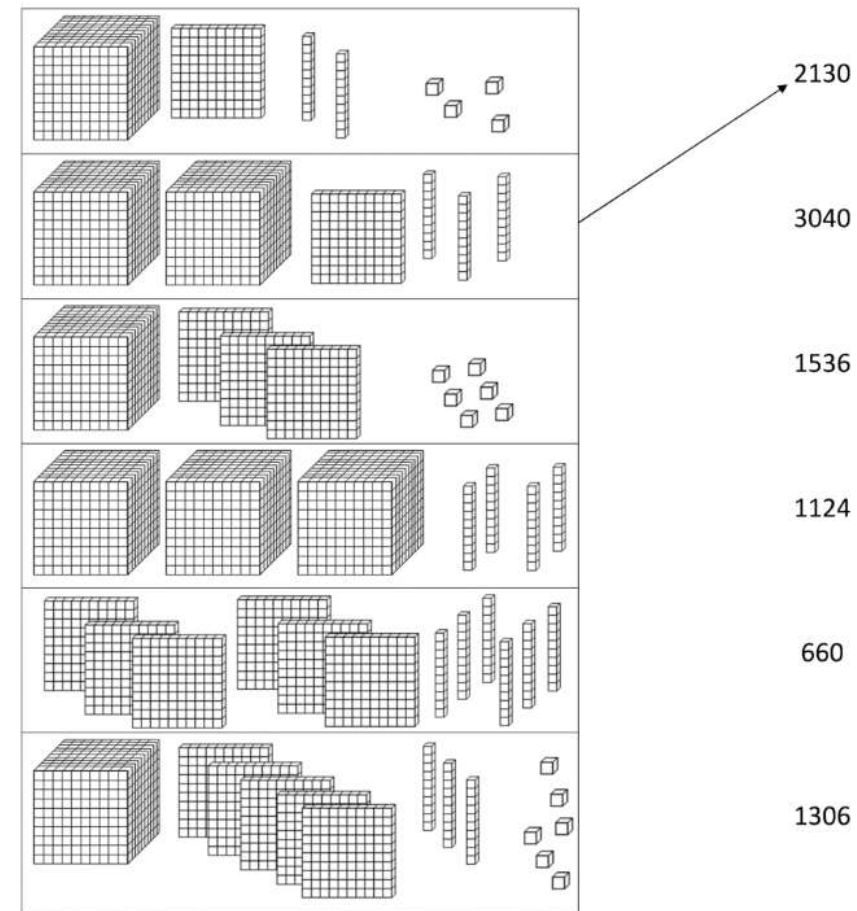
Pomůcky pro zápis čísla, sčítání a odčítání

- Montessori pomůcka Banka: umožňuje osvojit si zápis čísla s pochopením řádů, sčítání a odčítání



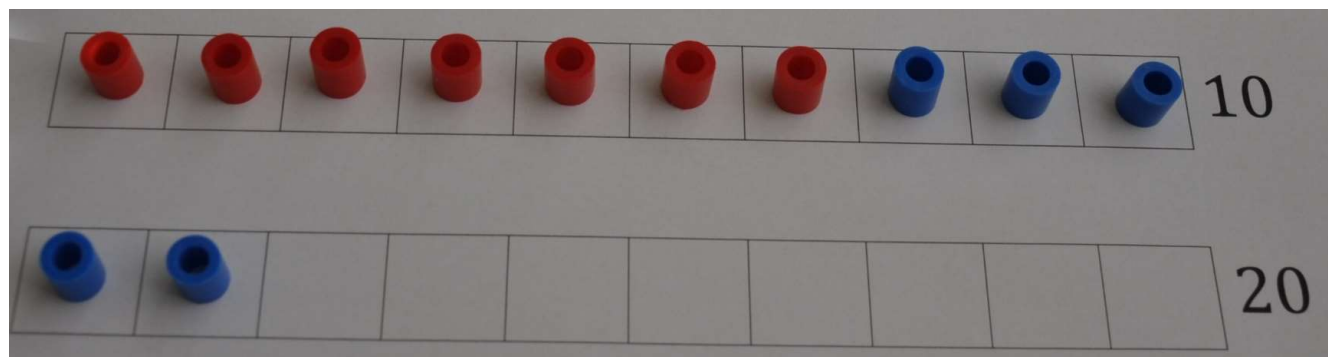
Procvičování

- V každé fázi výuky by mělo docházet ke krystalizaci.
- Jednou z možností, jak docílit usazení učiva v dlouhodobé paměti, je časté zařazování úloh na procvičování.
- Vhodné možnosti: kartičkové úlohy, pracovní listy.



Pomůcky pro zápis čísla, sčítání a odčítání

- Desítková mřížka, sloužící k pochopení rozkladu sčítance při sčítání (odčítání) s přechodem přes základ 10



Základní operace s přirozenými čísly

- **Násobení přirozených čísel**

- Násobení jako opakované sčítání, zakreslování obrázků
- Postupně je zřejmé, že je vhodné zavést novou operaci
- Je vhodné zvládnout pamětně násobky čísel 2 až 10 a příklady na násobení zpočátku znázorňovat: tabulka na násobení, čtverečkovaný papír
- Teprve později je nutné pamětní zvládnutí alespoň malé násobilky (pokud je to v možnostech žáka, jinak používají násobkové řady a prsty)

Základní operace s přirozenými čísly

- **Dělení přirozených čísel**
 - Již v MŠ – **spravedlivé dělení**
 - Montessori pomůcka *Tabulka na dělení*, dělení beze zbytku, dělení se zbytkem
- Ukázka použití pomůcky Tabulka na dělení: <http://mathelp.cz/deleni-s-tabulkou-na-deleni/>
- Jak je to s dělením nulou? Aneb kouzlo infinitezimálního počtu

Literatura

- Mareš, M. (2011). *Příběhy matematiky*. Pistorius a Olšanská.
- Hejný, M. (2014). *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. Pdf UK.
- Hejný, M. a kol. (1990). *Teória vyučovania matematiky 2*. SPN.