

VÝUKA MATEMATIKY V CELOSTNÍM POJETÍ

Irena Budínová

MATEMATIKA V CELOSTNÍM POJETÍ

- Na pojem se nedíváme jako na izolovanou záležitost, se kterou se dítě seznamuje v určitém ročníku.
- Pojmy a poznatky vznikají v žákově poznávacím procesu přirozeně, na základě manipulace s názornými pomůckami a při řešení úloh ze života.
- Poznatky nevznikají formálně, jsou zasazeny do již existující kognitivní struktury a jsou použitelné při řešení problémových úloh.

ROLE UČITELE A ŽÁKA

- ◉ Učitel má větší možnost věnovat se individuálně všem žákům ve třídě.
- ◉ To je přínosné jak pro žáky matematicky zdatné, kterým učitel může nabízet náročnější úlohy, tak pro žáky slabé, kteří mohou postupovat svým tempem.
- ◉ Některé pomůcky vyžadují interakci mezi žáky a jejich komunikaci, což pozitivně ovlivňuje sociální vztahy ve třídě.
- ◉ Práce s pomůckou vytváří správné návyky - pomůcky je po práci vždy potřeba uklidit a chovat se k nim šetrně.

SČÍTÁNÍ S PŘECHODEM PŘES ZÁKLAD



SČÍTÁNÍM S PŘECHODEM - MŘÍŽKA S KORÁLKY

- ◉ <http://mathelp.cz/publikace-a-materialy/video/scitani-s-montessori-pomuckou-banka/>



HADÍ HRA SČÍTACÍ

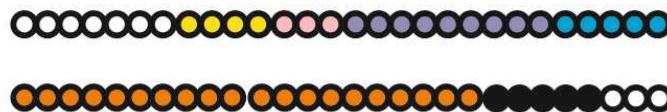
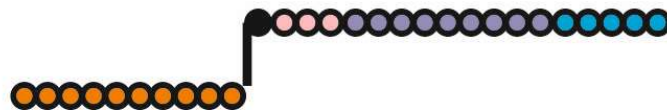
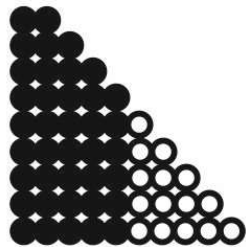
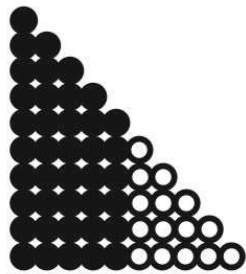
Věkové rozpětí	6 – 8
Kognitivní cíle	Sčítání s přechodem přes základ 10
Psychomotorické cíle	Rozvoj jemné motoriky
Afektivní cíle	Rozvoj trpělivosti, vytrvalosti, přesnosti postupu
Operace	Sčítání v oboru přirozených čísel

HADÍ HRA SČÍTACÍ

- ◉ Hadí hra umožňuje žákům automatizaci sčítání s přechodem přes základ 10.
- ◉ Sestává z barevných korálkových řetězů, černo-bílých schodů a ze zlatých desítkových řetězů.
- ◉ Na koberec nebo plstěnou podložku vyskládáme černo-bílé schody a barevného hada, který představuje příklad na sčítání.

UKÁZKA PRÁCE S HADÍ HROU

$$7 + 4 + 3 + 9 + 5$$



BANKA - MONTESSORI POMŮCKA



BANKA

Věkové rozpětí	5 - 9
Kognitivní cíle	Seznámení s množstvím, s decimálním systémem, se zápisem čísel; sčítání a odčítání, jednoduché násobení a dělení
Psychomotorické cíle	Rozvoj jemné motoriky
Afektivní cíle	Rozvoj trpělivosti, přesnosti postupu
Sociální cíle	Práce ve dvojicích, rozvoj komunikace

BANKA

◉ Mateřská škola:

- Děti se seznamují s materiálem: Banka obsahuje množství (jednotky, desítky, stovky a tisíce) a kartičky s čísly (malá a velká sada)
- Děti si hrají na banku - chodí do banky rozměňovat. Učí se, že desítku lze rozměnit za 10 jednotek, stovku za 10 desítek, tisíc za 10 stovek.

◉ Základní škola

- Děti se pomocí banky učí zápis v desítkové soustavě, učí se sčítat a odčítat přirozená čísla.

UKÁZKA PRÁCE S BANKOU

- ⦿ <http://mathelp.cz/publikace-a-materialy/video/scitani-s-montessori-pomuckou-banka/>



BANKA

◉ Zápis čísla v desítkové soustavě

- Učitel požádá děti, aby vyskládaly příklad např. 2354 pomocí množství.
- Dále učitel požádá, aby k množství přiřadily karty. Složením karet dohromady vznikne zápis čísla v desítkové soustavě.

◉ Sčítání a odčítání

- Od první třídy děti mohou provádět operace sčítání a odčítání.
- Nejdříve řeší jednoduché příklady bez přechodu, např. $5\ 623 + 3\ 012$, $7\ 852 - 5\ 231$

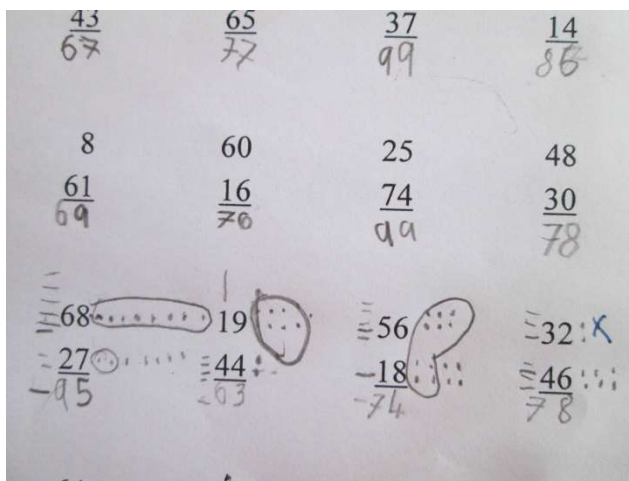
BANKA

- ◎ **Sčítání a odčítání s přechodem přes základ**
 - Později řeší příklady na sčítání a odčítání s přechodem přes základ 10, např. $4\,758 + 2\,442$, $6\,714 - 5\,803$
 - Nejdříve pouze zapisují výsledky, později si pomocí banky osvojují písemné algoritmy.
- ◎ **Jednoduché násobení a dělení**
 - Pomocí banky lze také řešit příklady jako 3.231 , 4.254 , aj.
 - Můžeme také vymýšlet příklady na dělení, např. jak lze 366 spravedlivě rozdělit mezi 3 děti nebo jak lze 462 spravedlivě rozdělit mezi 4.

SAMOVÝROBA POMŮCKY (ŽÁCI 3. ROČNÍKU)



Slabý žák si postupně vytvořil systém, jak si sčítání znázornit i bez pomůcky



BANKA

- Banka může žáky provázet od mateřské školy až po 3. třídu základní školy. Jedná se o velmi oblíbenou pomůcku, jejíž názornost objasňuje dětem problematické procedury sčítání a odčítání s přechodem přes základ.

ZLOMKOVÁ VĚŽ - MONTESSORI POMŮCKA



ZLOMKOVÁ VĚŽ

Věkové rozpětí	7 – 14
Kognitivní cíle	Zlomek jako část celku, porovnávání zlomků, krácení a rozšiřování zlomků, sčítání a odčítání zlomků, násobení zlomku přirozeným číslem, dělení zlomku přirozeným číslem
Sociální cíle	Práce žáků ve dvojicích, rozvoj komunikace
Pojmy	Zlomek, čitatel, jmenovatel, ekvivalentní zlomky, společný jmenovatel zlomků

ZLOMKOVÁ VĚŽ

- Na 1. stupni je prostor pro experimentování, žáci objevují různé zákonitosti a tím dochází k nevědomé propedeutice pojmu zlomek.
 - Zlomek jako část celku, seznámení s pojmy čítec, jmenovatel, zlomková čára.
 - Porovnávání zlomků - propedeutika k pojmu ekvivalentní zlomky, ke krácení a rozšiřování zlomků.
 - Objevené poznatky si žák sice zapisuje, ale učitel mu neodhaluje žádná pravidla ani vzorce.

ZLOMKOVÁ VĚŽ

- ◉ Na 2. stupni se vychází z poznatků získaných na 1. stupni, ty se začínají třídit a dává se jim matematický podklad.
 - Rozšiřování zlomků, krácení zlomků, zlomek v základním tvaru
 - Sčítání a odčítání zlomků - pravidla nezavádíme, snažíme se žáky navést tak, aby z práce se zlomkovou věží pravidlo odhalili sami.
 - Jednoduché příklady na násobení zlomku přirozeným číslem a dělení zlomku přirozeným číslem.

ROZŠIŘOVÁNÍ ZLOMKŮ

- K věži $\frac{1}{2}$ hledáme věže stejné výšky.



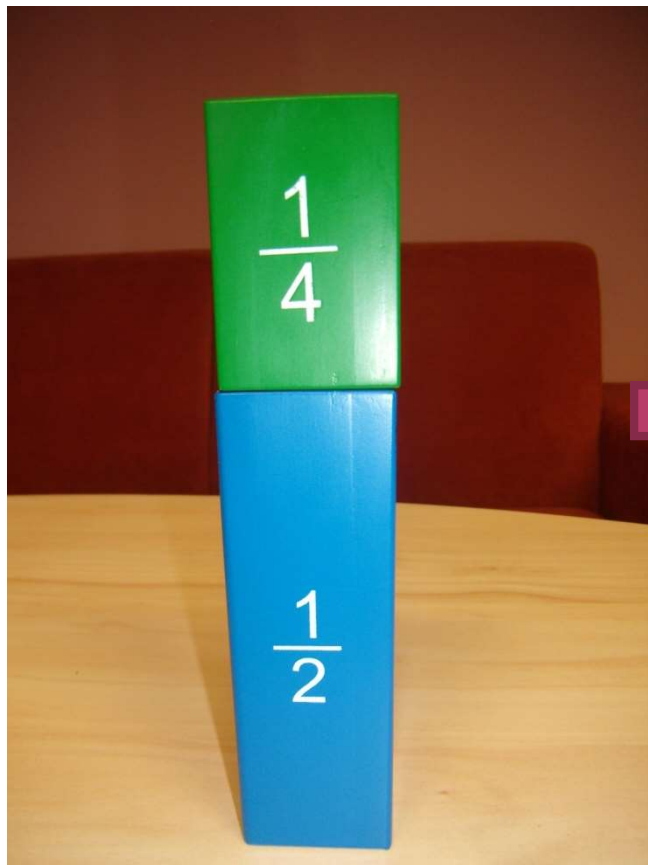
KRÁCENÍ ZLOMKŮ

- K věži $\frac{4}{12}$ hledáme stejně vysoké věže



SČÍTÁNÍ ZLOMKŮ

⊙ $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$



SČÍTÁNÍ ZLOMKŮ

⊙ $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

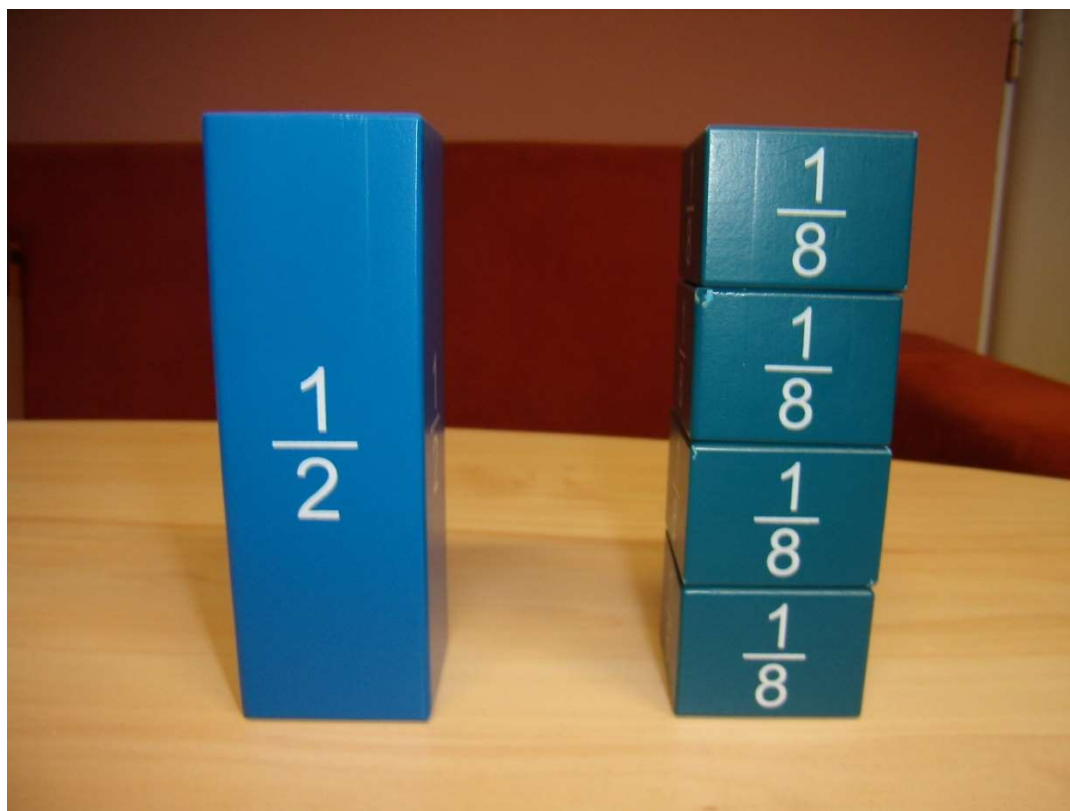


NÁSOBENÍ ZLOMKU PŘIROZENÝM ČÍSLEM

- Násobení zlomku přirozeným číslem vnímáme jako opakované sčítání
- $3 \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

DĚLENÍ ZLOMKU PŘIROZENÝM ČÍSLEM

- ◉ $\frac{1}{2} : 4$... zlomek $\frac{1}{2}$ vyměníme za $\frac{4}{8}$ a nyní můžeme jednoduše dělit.



ZLOMKOVNICE

- ◉ Je vhodná pro náročnější příklady, kdy už zlomková věž nestačí.



DESETINNÁ ČÍSLA - MONTESSORI POMŮCKA



DESETINNÁ ČÍSLA

Věkové rozpětí	10 - 13
Kognitivní cíle	Zápis desetinného čísla, sčítání desetinných čísel, odčítání desetinných čísel, jednoduché násobení a dělení desetinných čísel
Psychomotorické cíle	Rozvoj jemné motoriky
Sociální cíle	Práce ve dvojicích, rozvoj komunikace

DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ Pomocí tabulky na desetinná čísla si žáci mohou osvojit správný zápis desetinných čísel a základní operace s nimi.
- ◉ Lze tím předcházet četným chybám vyskytujícím se zejména u dyskalkuliků, dyslektiků a dysgrafiků, ale i u ostatních dětí.
- ◉ Žáci se učí správně sčítat a odčítat, nejprve bez přechodu přes základ 10 a později s přechodem.

DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ Tabulka na desetinná čísla má v záhlaví barevně odlišené řády. Silnou čarou je označen přechod mezi jednotkami a desetinnými (desetinná čárka).
- ◉ Do tabulky se vkládají dřevěné barevné kostičky - barvy odpovídají řádům. Pro větší zrkové rozlišení použijeme pro číselné hodnoty větší než 1 tmavší odstíny a pro číselné hodnoty menší než 1 světlejší odstíny.
- ◉ Děti vkládají do tabulky příslušný počet kostiček dané barvy do daného sloupce.

DESETINÁ ČÍSLA

- ◉ Mnoho dětí má při práci s desetinnými čísly problémy typu:
 - nepochopení zápisu a čtení desetinného čísla v desítkové soustavě,
 - nerespektování řádů v rámci desetinného čísla,
 - neschopnost provádět operace s desetinnými čísly,
 - neschopnost využívat desetinná čísla v aplikačních a problémových úlohách, aj.

DESETINNÁ ČÍSLA

Příklad	Typ chyby	chyba
$1,2+2,5$		
$1,02+2,3$	Nerespektování zápisu čísla v desítkové soustavě	3,5
$5,8+6,7$	Nepochopení sčítání s přechodem přes základ 10	11,15
$7,5-2,3$		
$2,1-1,3$	Žák vždy odečítá menší číslo od většího	1,2
$5,8-2,02$	Nerespektování zápisu čísla v desítkové soustavě, nepochopení odčítání s přechodem	3,6

DESETINNÁ ČÍSLA

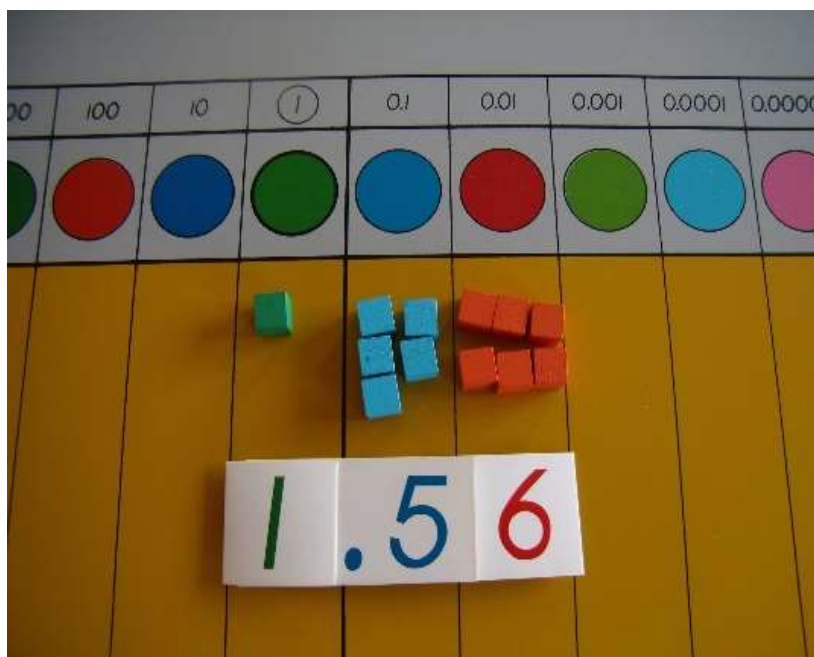
- ◉ V první fázi práce děti s pomůckou seznámíme, vysvětlíme, že v horním řádku jsou uvedeny řády a ke každému řádu přiřazujeme příslušný počet barevných kostiček. Např. číslo 3,2 bychom znázornili tak, že k jednotkám přiřadíme 3 zelené kostičky a k desetínám 2 modré kostičky.



ZÁPIS DESETINNÉHO ČÍSLA



ZÁPIS DESETINNÉHO ČÍSLA



DESETINNÁ ČÍSLA

- Po úvodním seznámení zadáváme příklady na sčítání bez přechodu, tj. např. $1,5+3,4$. Děti si zapíší příklad, do tabulky umístí pro první případ jednu jednotku a pět desetin, pro druhý případ tři jednotky a čtyři desetiny. Kostičky shrnou dohromady a pomocí kartiček zapisují, že mají celkem 4 jednotky a 9 desetin, tj. 4 a 0,9, celkem 4,9.
- Ukážeme příklad $1,56+0,75$.

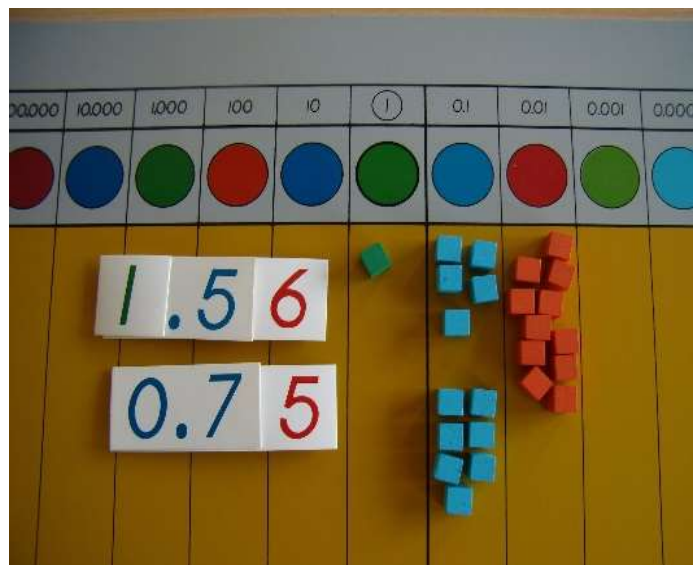
SČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

- Poskládáme příklad z desetinných zlomků a karet



SČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

- Sečteme setiny (nejnižší řád): $5+6=11$



SČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

- 10 setin vyměníme za 1 desetinu, sepíšeme částečný výsledek



SČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

- Pokračujeme s desetinami



SČÍTÁNÍ DESETINNÝCH ČÍSEL

- ◉ Nakonec sečteme jednotky



DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ Obdobně můžeme postupovat i při odčítání. Začínáme příklady bez přechodu, později s přechodem. Má-li žák počítat např. $4,52 - 3,26$, udělá výměnu jedné desetiny za 10 setin, odebere příslušný počet kostiček a dostane výsledek $1,26$.
- ◉ S pomůckou lze provádět jednoduché násobení desetinného čísla přirozeným číslem a jednoduché dělení desetinného čísla číslem přirozeným



PRAKTICKÁ ČÁST