

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.

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. Učitel požádá, aby poskládaly příklad např. 2354 pomocí množství.

BANKA

- 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. $5\ 623 + 3\ 012$, $7\ 852 - 5\ 231$
 - 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.

BANKA

- ⊙ **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.
- ⊙ 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.

HADÍ HRA SČÍTACÍ - MONTESSORI POMŮCKA



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, např. $7+4$

HADÍ HRA SČÍTACÍ

- ◉ Barevného hada postupně nahrazujeme zlatými desítkovými řetězy za pomoci černo-bílých schodů.
- ◉ $7+4=(7+3)+1=10+1=11$
- ◉ $8+5+9=(8+2)+3+9=10+3+9=10+(3+7)+2=10+10+2=22$
- ◉ Tuto pomůcku je vhodné nabízet dětem v době, kdy se teprve učí sčítat. Jinak děti manipulaci s pomůckou zaměňují za výpočet.
- ◉ Děti nejdříve manipulují s pomůckou, později mohou také zapisovat.

HADÍ HRA ODCÍTACÍ - MONTESSORI POMŮCKA



HADÍ HRA ODCÍTACÍ

Věkové rozpětí	7 – 8
Kognitivní cíle	Sčítání a odčítání s přechodem přes základ 10
Psychomotorické cíle	Rozvoj jemné motoriky
Afektivní cíle	Rozvoj trpělivosti, vytrvalosti, přesnosti postupu
Operace	Sčítání a odčítání v oboru přirozených čísel

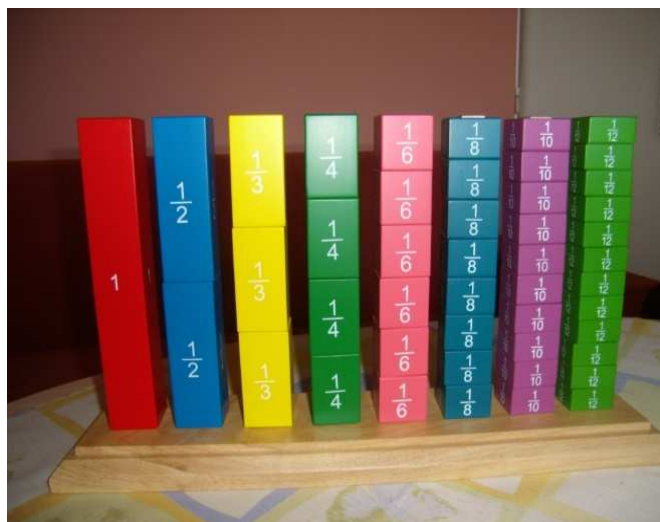
HADÍ HRA ODČÍTACÍ

- ◉ Oproti sčítací hadí hře obsahuje odčítací hadí hra ještě šedé „žrouty“.
- ◉ Sestavíme příklad z barevných korálek a šedých žroutů.
- ◉ Jakmile žák narazí na žrouta, překlopí ho zpět - žrout sežere tolik barevných korálek, jak je sám dlouhý.
- ◉ Žáci opět nejdříve pouze manipulují s hadem, později mohou výpočty zapisovat.

HADÍ HRA ODČÍTACÍ

- ◉ $5+7-9=(5+5)+2-9=10+2-9$ (překlopený šedý žrout sežere 9 korálek) $=3$
- ◉ $8+5-2-3=(8+2)+3-2-3=10+3-2-3=10+1-3=8$
- ◉ Snažíme se žáky vést k tomu, aby hada alespoň ze začátku nepřerovnávali.
- ◉ Na hadí hře se žáci nevědomky seznamují s komutativním zákonem: $5+3=3+5$,
- ◉ a s distributivním zákonem: $8-3-2=8-(3+2)$.

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, číselník, 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

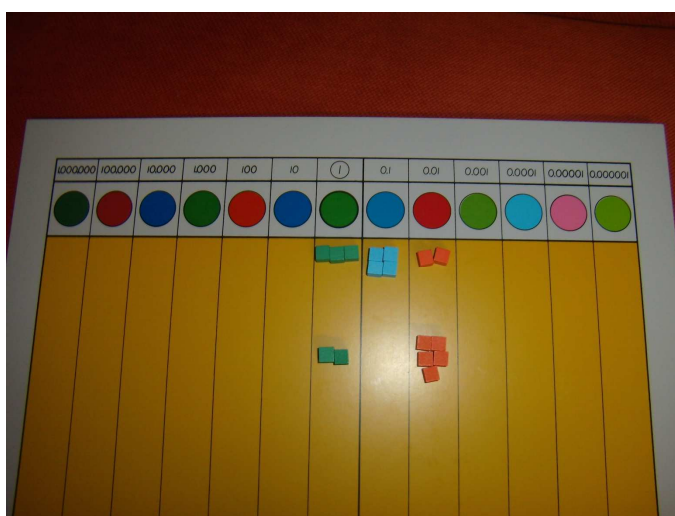
- ◉ Na 2. stupni se vychází z poznatků získaných na 1. stupni, ty se začínají třídit a dává se jim matematický podklad.
 - Rozšiřování zlomků, krácení zlomků, zlomek v základním tvaru
 - Sčítání a odčítání zlomků - pravidla nezavádíme, snažíme se žáky navést tak, aby z práce se zlomkovou věží pravidlo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

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 zrakové 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.

DESETINNÁ 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.

DESETINNÁ ČÍSLA

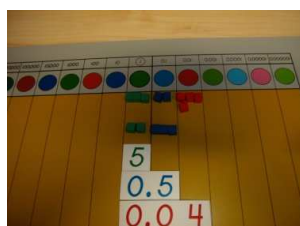
- ◉ Po úvodním seznámení zadáváme příklady na sčítání bez přechodu, tj. např. $1,5+3,4$. Děti si zapíší příklad, do tabulky umístí pro první případ jednu jednotku a pět desetin, pro druhý případ tři jednotky a čtyři desetiny. Kostičky shrnou dohromady a pomocí kartiček zapisují, že mají celkem 4 jednotky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

DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ Některé děti mohou mít potíže, když v zápise dvou čísel chybí některé řády, např. $2,05+3,3$ sečtou jako 5,8. V tomto případě může být opět nápomocna tabulka na desetinná čísla, kdy vynecháme některý z řádů.
- ◉ Postup ukážeme na příkladu $3,24+2,3$ (u prvního čísla je řád setin, zatímco u druhého ne).

DESETINNÁ ČÍSLA

- Příklad $3,24+2,3$



- **Krok 1:** Požádáme žáka, aby do tabulky umístil kostičky podle zadání. Žák si může hned spočítat, že v řádech jednotek máme nyní 5 kostiček, v řádech desetín 5 kostiček a v řádech setin 4 kostičky. Tento fakt si žák může vymodelovat pomocí karet s čísly.

DESETINNÁ ČÍSLA

- Příklad $3,24+2,3$



- **Krok 2:** Žák dá dohromady kostičky a karty s čísly poskládá na sebe. Může zapsat výsledek: 5,54.

DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ V další fázi je možno zadávat sčítání s přechodem přes základ 10. Děti, které již znají pomůcku Banka (Montessori pomůcka pro operace s přirozenými čísly) nebo tabulku na dělení, nemají problémy s výměnou kostiček mezi řády.
- ◉ Ukážeme příklad $4,14+2,28$.

DESETINNÁ ČÍSLA

- ◉ **Příklad $4,14+2,28$**
-
- ◉ **Krok 1:** Žák poskládá příklad pomocí kostiček.
 - ◉ **Krok 2:** Kostičky přesune k sobě. V řádu setin máme nyní 12 kostiček. Vezme tedy 10 setinových kostiček a vymění je za jednu desetinovou. Nyní má výsledek. Žák zapíše pomocí kartiček s čísly a rovněž si příklad poznamená do sešitu.

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, jako $3 \cdot 2,35$, a jednoduché dělení desetinného čísla číslem přirozeným, jako $4,16:4$.



PRAKTICKÁ ČÁST