

Práca s chybou nemusí byť chybou

Ako pracovať s chybou ako zdrojom učenia sa



Mgr. Katarína Bielková

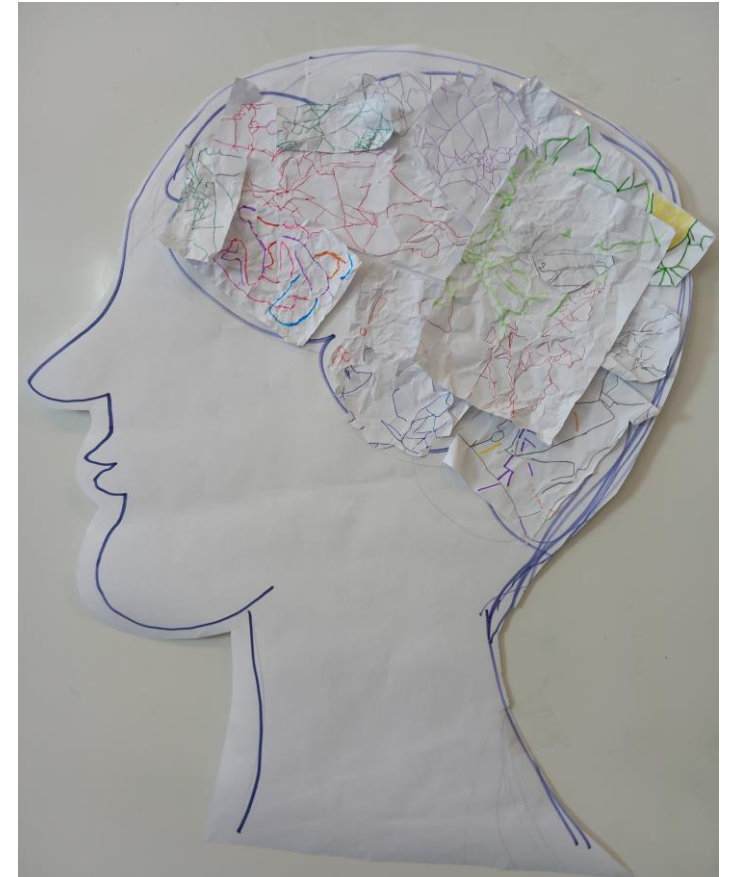
Dva pohľady na chybu

1. Nežiaduci jav

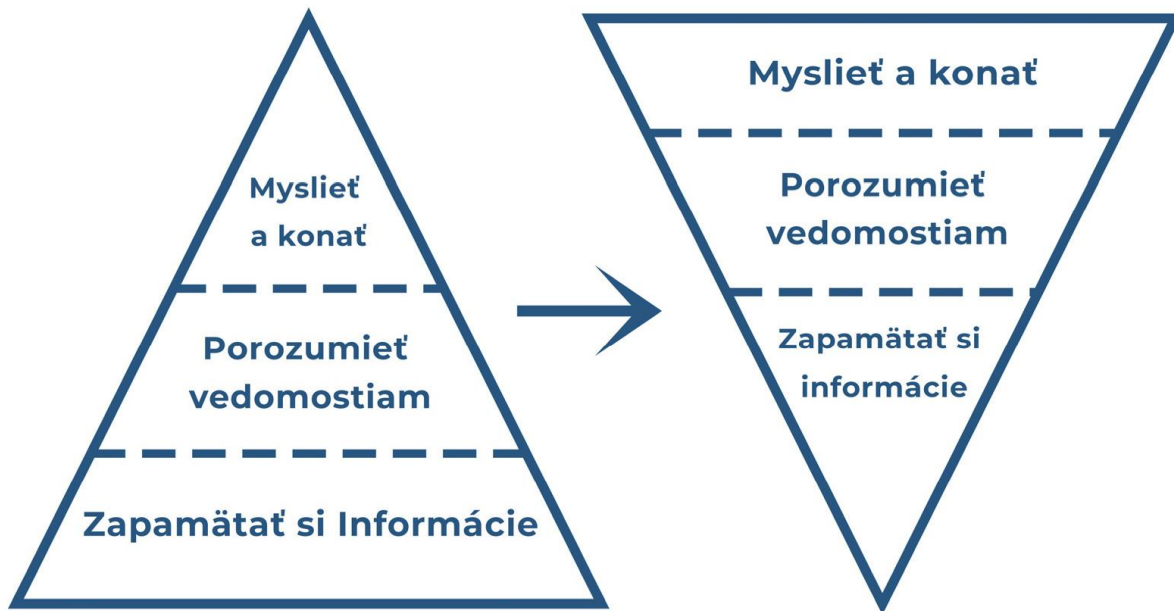
- odchýlka od očakávaného výsledku
- negatívne vnímanie učiteľom, rodičom spôsobuje zablokovanie žiaka

2. Vítaný spoločník na ceste k porozumeniu

- prirodzená súčasť učenia
- užitočná vtedy, ak sa s ňou správne pracuje
- nie z každej chyby sa učíme



Miesto chyby v novom ŠVP



Obrázok 1 Obrátené kurikulum – vizualizácia zmeny v obsahu vzdelávania

Matematická gramotnosť

- postojový rámec – vnímať chybu ako súčasť učenia sa, zvládať emócie pri riešení problémov
- obsahový rámec – efektívne pracovať s chybou ako súčasťou riešenia problémov

Príprava na prácu s chybou

- príprava učiteľa – vlastný príklad, pozitívny prístup, schopnosť didaktického využitia chyby
- príprava žiakov – zmena pohľadu na chybu, zvládanie negatívnej emócie, motivácia k oprave chyby

Príprava žiakov na prácu s chybou

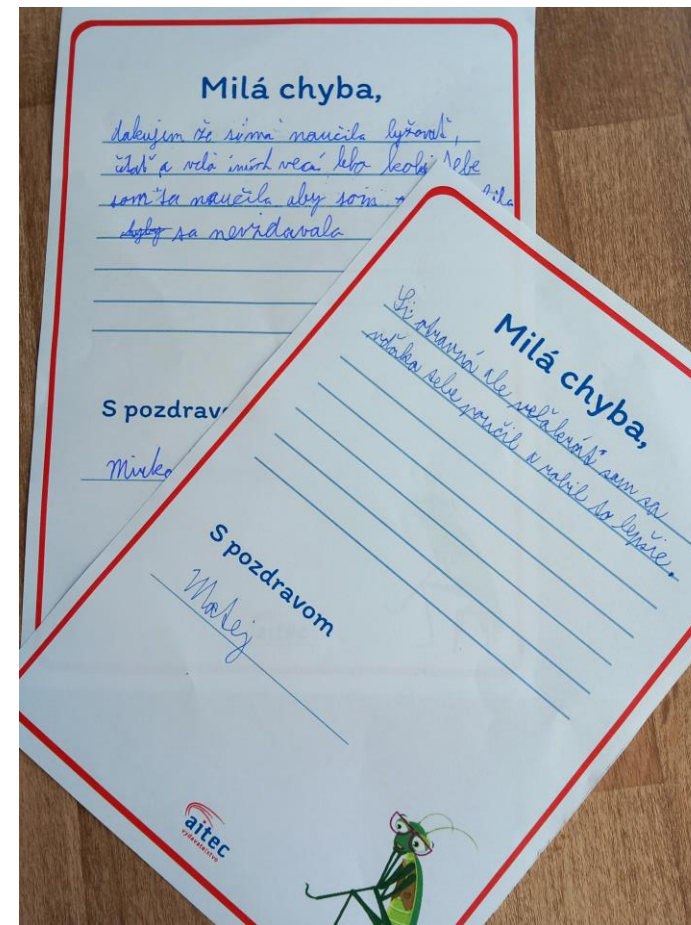
Aktivity na zvládnutie negatívnej emócie z chyby



- **Papierová guľa** – pokrčiť papier a hodiť ho spolu s negatívnou emóciou do tabule. Potom papier vystrieť, obtiahnuť čiary a nalepiť na miesto mozgu do kresby hlavy.
- **Maľovanie v tme** – so zakrytými očami nakresli dom. Aký máš pocit z výsledku? Vygumuj, s čím nie si spokojný a obrázok si oprav.

Príprava na prácu s chybou

- **Sedmička** – žiaci stoja v kruhu, hovoria číselný rad od 1-7. Pri číslach 1, 3 a 5 tľapkajú na rameno v smere pohybu kruhu, pri 2, 4 a 6 dupú nohou a pri sedmičke prekrížia ruky, pričom prsty vrchnej ukazujú smer pohybu kruhu. Pri chybe obiehajú kruh a vymýšľajú stratégiu do ďalšieho kola.
- **List chybe** – porozmýšľaj, čo si sa naučil aj vďaka chybám a nezdarom a napíš chybe ďakovný list.



Výhody práce s chybou pre žiaka

- rozvoj tvorivého myslenia
- rozvoj kompetencie k riešeniu problémov
- posilnenie sebadôvery
- učenie sa samostatnosti

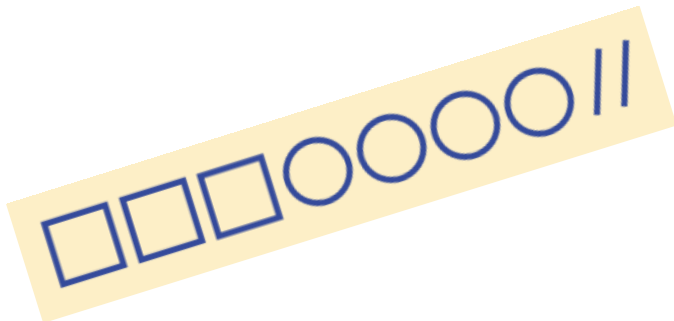
Výhody práce s chybou pre učiteľa

- poznanie spôsobu myslenia žiaka a kvality jeho predstáv
- lepšie porozumenie učebným potrebám žiakov
- identifikácia vzorov chýb
- spätná väzba na zvolené metódy výučby

Poznávací proces v matematike



- **izolované modely** – manipulácia s objektmi



- **univerzálne modely** – použitie prstov, obrázkov, grafického znázornenia

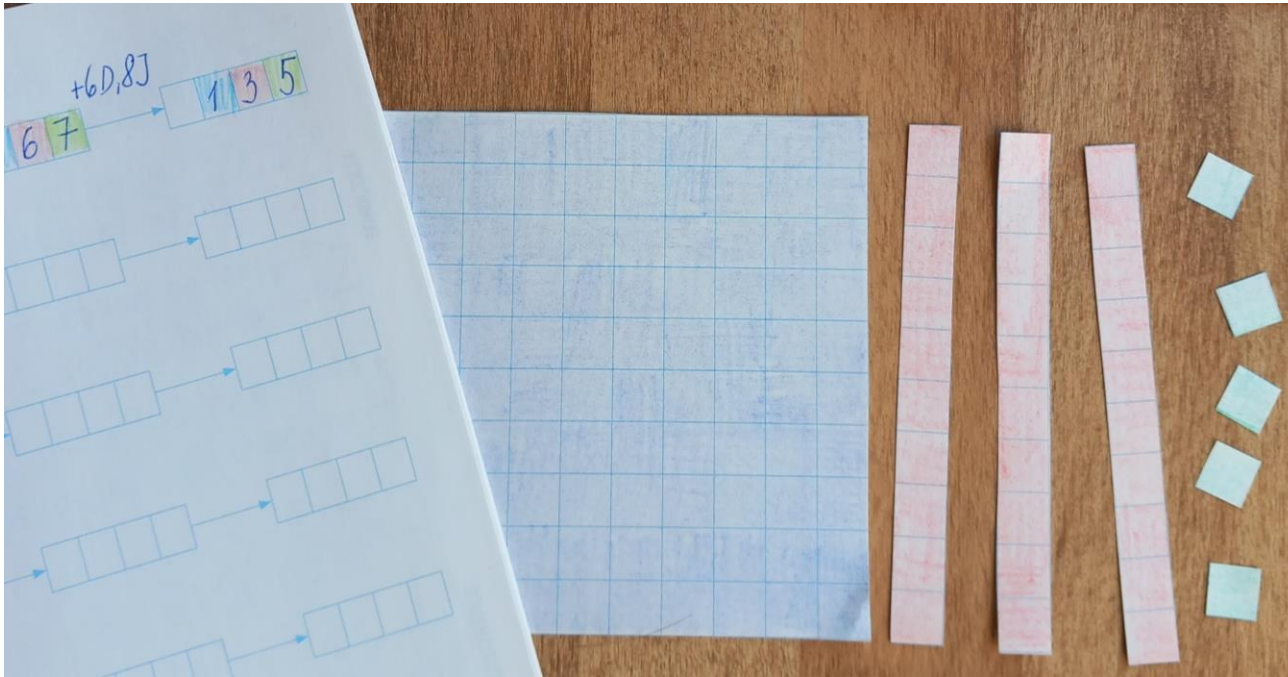


- **abstraktné znalosti** – symbol – číslo



Číslo v desiatkovej sústave

- pomocou izolovaného modelu



Číslo v desiatkovej sústave

- pomocou univerzálnych modelov

□	100	□□○○○○	///	+	////
○	10		243	+	5
/	1		=	248	
		□□○○○○	////////		

Dekadický zápis čísla

- pomocou abstraktných znalostí – čísel



Koľko *jednotiek* je v čísle 342?

2, ale aj 342.

Koľko *desiatok* je v čísle 342?

4, ale aj 34.

Koľko *stoviek* je v čísle 342?

3.

Algoritmy písomného počítania

Písomné odčítanie s prechodom cez základ

- smerom zhora nadol
- smerom zdola nahor

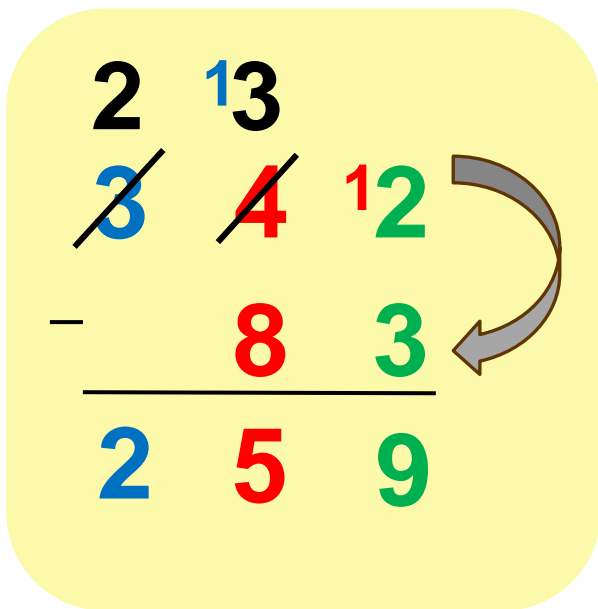


Diagram illustrating subtraction from top to bottom (smerom zhora nadol). The calculation is $23 - 12 = 9$. The digits are arranged as follows:

$$\begin{array}{r}
 2 \quad 13 \\
 \cancel{3} \quad \cancel{4} \quad 12 \\
 - \quad \quad 8 \quad 3 \\
 \hline
 2 \quad 5 \quad 9
 \end{array}$$

A grey arrow on the right indicates the direction of calculation from top to bottom. The number 13 is written in blue, 12 in green, 8 in red, and 5 in red. The numbers 3 and 4 are crossed out with blue and red slashes respectively.

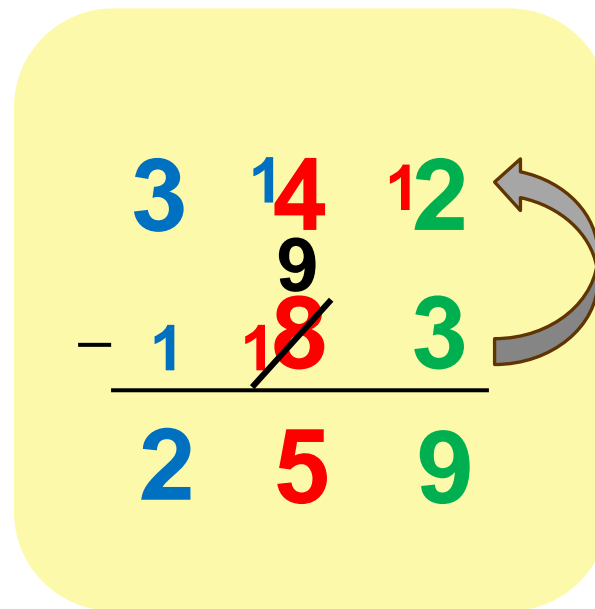


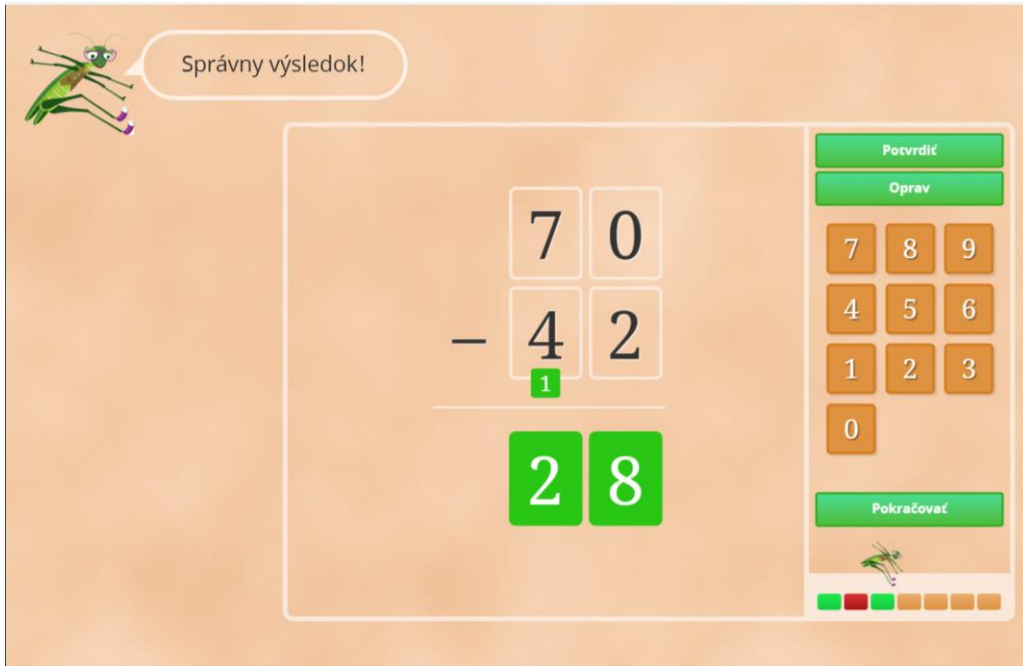
Diagram illustrating subtraction from bottom to top (smerom zdola nahor). The calculation is $32 - 18 = 14$. The digits are arranged as follows:

$$\begin{array}{r}
 3 \quad 14 \quad 12 \\
 - \quad 1 \quad \cancel{18} \quad 3 \\
 \hline
 2 \quad 5 \quad 9
 \end{array}$$

A grey arrow on the right indicates the direction of calculation from bottom to top. The number 14 is written in blue, 12 in green, 18 in red, and 5 in red. The numbers 3 and 1 are crossed out with blue and red slashes respectively.

Písomné počítanie – aitec offline

Interaktívna hra – Písomné počítanie so spätnou väzbou a možnosťou opravy




Správny výsledok!

$$\begin{array}{r} 70 \\ - 42 \\ \hline 28 \end{array}$$

Potvrdiť
Oprava
7 8 9
4 5 6
1 2 3
0
Pokračovať

Progress bar: 4/5 (3 green, 1 red)



Oprav výsledok.

$$\begin{array}{r} 28 \\ - 19 \\ \hline 19 \end{array}$$

Potvrdiť
Oprava
7 8 9
4 5 6
1 2 3
0

Progress bar: 1/5 (1 green, 4 red)

Najčastejšie chyby pri písomnom počítaní

- chyby z nepozornosti
- chyby pri počítaní do 20
- podpisovanie rádov
- počítanie s prechodom cez základ
- algoritmus počítania



4. Korekcia chyby

časté chyby pri písomnom počítaní	odporúčania
nepozornosť	zvýrazniť si znak operácie, okamžitá spätná kontrola, pravidelné precvičovanie, úlohy s výberom správnej možnosti
počítanie v obore do 20	pravidelné precvičovanie počítania do 20, používať prsty
podpisovanie rádov	sieť na počítanie, štvorcová sieť, farebné odlíšenie rádov
prechod cez základ	značenie si jednotiek na pripočítanie do príkladu, alebo držanie na prstoch
algoritmus počítania	rozpisovať postupné kroky počítania, skúšať rôzne spôsoby písomného počítania

Korekcia – priestor na opravu chyby

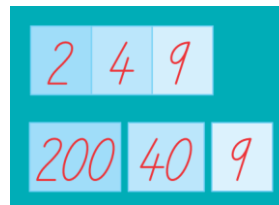
- Pracovné listy v Zošitoch Š



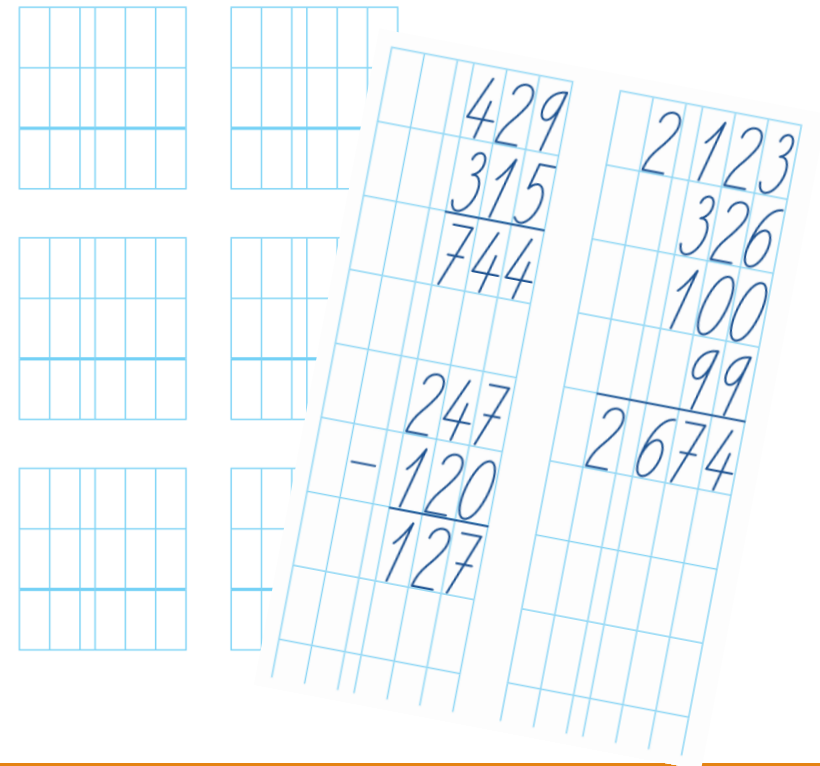
Počítanie v rádoch



Rozklad čísla



Siete na počítanie



Aby chyba pomáhala v učení

musí byť:

1. odhalená – **detekcia**,
2. určené miesto jej výskytu – **identifikácia**,
3. vysvetlená – **interpretácia**,
4. opravená – **korekcia**.

Detekcia chyby

- nácvik spätnej kontroly vlastnej práce
- priestor a čas na kontrolu
- overenie riešenia so spolužiakom

Identifikácia a interpretácia chyby

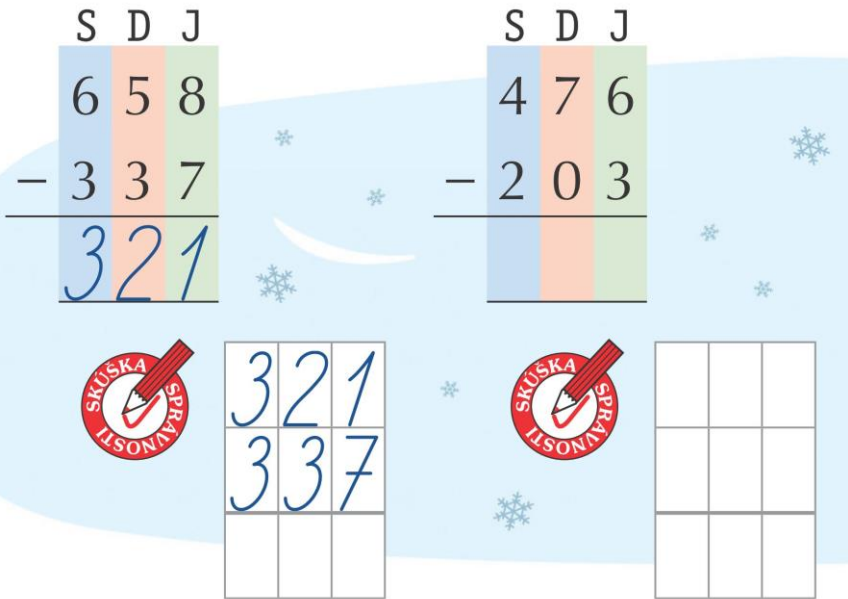
- zistenie hlbších príčin
- úlohy na sledovanie vlastnej práce
- úlohy na vyhľadávanie chýb
- diskusia v triede

Korekcia chyby

- oprava s časovým odstupom
- zjednodušenie úlohy
- pomocná informácia, zdroj
- oprava chyby s pomocou

Detekcia chyby

- skúška správnosti



- overenie správnosti kalkulačkou

1 a) Vypočítaj úlohy pod sebou podľa zadania.
b) Správnosť riešenia over pomocou kalkulačky.

	A	B	C	D
1	4 356	670	1 098	546
2	7 173	4 800	6 485	900
3	76	2 494	3 060	5 222
4	1 754	3 317	62	8

A4 + C1

C2 + D2

B4 - C3

D3 - D1

Detekcia chyby

- Maľovanie podľa čísel

The illustration contains the following subtraction problems:

- Sun: $\begin{array}{r} 25 \\ 23 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 37 \\ 11 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 39 \\ 9 \\ \hline \end{array}$
- Clouds: $\begin{array}{r} 27 \\ 27 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 29 \\ 25 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 48 \\ 6 \\ \hline \end{array}$
- Hills: $\begin{array}{r} 58 \\ 15 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 41 \\ 32 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 69 \\ 4 \\ \hline \end{array}$
- Other hills: $\begin{array}{r} 70 \\ 12 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 56 \\ 26 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 69 \\ 13 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 79 \\ 3 \\ \hline \end{array}$
- Bottom hills: $\begin{array}{r} 49 \\ 40 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 78 \\ 11 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 37 \\ 52 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 46 \\ 49 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 45 \\ 50 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 87 \\ 8 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 30 \\ 37 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 42 \\ 25 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 59 \\ 8 \\ \hline \end{array}$

Color key below the illustration:

- 48 (Yellow pencil)
- 54 (Blue pencil)
- 67 (Green pencil)
- 73 (Orange pencil)
- 82 (Red pencil)
- 89 (Black pencil)
- 95 (Brown pencil)

Detekcia chyby

- Tajnička

$\begin{array}{r} 76 \\ -15 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 24 \\ 22 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 27 \\ 21 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 35 \\ 21 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 81 \\ -40 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 \\ -6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ 33 \\ \hline \end{array}$						
___ N	___ L	___ É	___ A	___ K	___ P	___ T						
$\begin{array}{r} 90 \\ -31 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 90 \\ -39 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 18 \\ 45 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 51 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ 18 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ 46 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 47 \\ 13 \\ \hline \end{array}$						
___ L	___ U	___ É	___ V	___ A	___ É	___ Y						
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
40	45	55	65									

Detekcia, identifikácia a oprava chyby

- Nájdí a oprav chyby

4	3	4
1	6	2
5	8	7
5	9	6

5	0	1
2	0	8
7	0	9

2	8	2
4	1	7
5	9	9

1	7	6
2	2	3
4	0	0

	2	1
1	7	6
1	8	7

Práca s chybou – metóda snehová guľa

Snehová guľa – snowballing

- Úloha pre jednotlivca sa rozšíri na dvojicu, a potom na skupinu.
- Žiaci riešia úlohu, rozoberajú svoje postupy, opravujú spoločne chyby.
- Úloha je splnená, keď každý člen skupiny má všetky príklady správne a vie vysvetliť, kde sa pomýlil.

Snehová guľa

Úloha 1: Dopln správne číslice.

$$\begin{array}{r}
 \square \quad 4 \quad \square \\
 - 4 \quad \square \quad 1 \\
 \hline
 4 \quad 2 \quad 4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \quad 8 \quad \square \\
 - 3 \quad \square \quad 3 \\
 \hline
 \square \quad 6 \quad 1
 \end{array}$$

- ❖ Skontroluj si riešenia vo dvojici.
- ❖ Opravte si spoločne chyby.
- ❖ Porovnajte si riešenia so svojou skupinou.
- ❖ Vysvetlite si, kde ste urobili chyby a ako ste ich opravili.

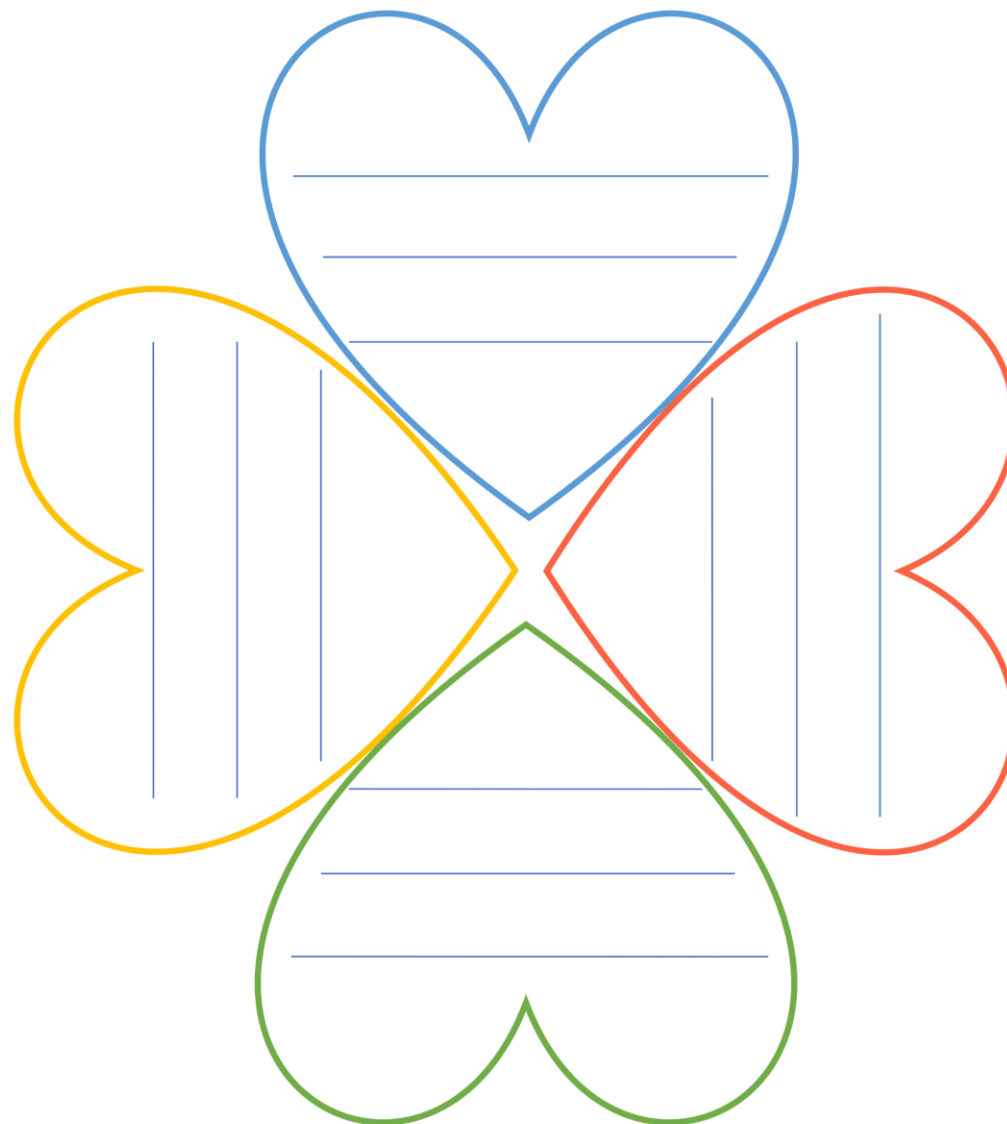
Do štvorlístka vpíš odpovede na otázky.

Kde som urobil
alebo našiel
chybu?

V čom som sa ja
alebo kamarát
pomýlil?

Čo urobím
nabudúce **inak**?

Čo som sa z chyby
naučil?



Povedali o chybe

- „Mýliť sa je ľudské.“ *Seneca*
- „Nikto z neba múdry nepadol.“ *Ľudová múdrosť*
- „Ten, kto nikdy neurobil chybu, nikdy neskúsil niečo nové.“ *A. Einstein*
- „Nerobíme chyby, len šťastné drobné nehody.“ *Bob Ross*
- „Narodil som sa, aby som robil chyby, nie predstieral dokonalosť.“ *Drake*
- „Vo svojom živote som zlyhával znova a znova a znova. To preto som uspel.“ *Michael Jordan*

Záver

„Nenechajte sa zahanbiť svojimi chybami. Nič nás nemôže naučiť viac ako ich pochopenie. Sú jedným z najlepších spôsobov sebavzdelávania.“ *Thomas Carlyle*

Zdroje

Kollář, Z., Šikulová, R.: Hodnocení žáků. Praha, Grada 2009

Starý, K., Laufková, V. a kol.: Formativní hodnocení ve výuce. Praha, Portál 2016

Čapek, R.: Moderní didaktika. Praha, Grada 2015

Hejný, M., Kuřina, F.: Dítě, škola a matematika. Praha, Portál 2015

Boalerová, J.: Matematické čítanie. Bratislava, Tatran 2016

Curley, P.: Growth Mindset Workbook for Kids. Illinois, Callisto Publishing 2020

Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie

<https://growth-mindset.cz/jak-pracovat-s-chybou>

<https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou>

<https://www.ucitelnice.cz/blog/prace-s-chybou-na-1-stupni>



Ďakujem za pozornosť!

