

Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy

4. část/jaro 2022

Mgr. Jitka Panáčová, Ph.D.

Dělení přirozených čísel

Dělení z paměti v oboru násobek

Dělení přirozených čísel je nejnáročnější operací. Jeho vyvození je třeba věnovat patřičnou pozornost, neboť konkrétní podíl $a : b$ můžeme modelovat na základě úloh dvojího typu:

- Úlohu $12 : 6$ můžeme chápat jako „12 rozděl na 6 částí“ (podílem je pak počet prvků každé z částí)
- Úlohu $12 : 6$ můžeme chápat jako „12 rozděl po šesti“ (podílem je pak počet částí)

Ke každému příkladu násobení můžeme definovat dva příklady dělení:

$$3 \cdot 6 = 18, \text{ pak} \quad 18 : 3 = 6, \quad 18 : 6 = 3.$$

Oba tyto příklady dělení je třeba názorně vyvodit, aby děti pochopily podstatu operace dělení a uměly ji využít v praktických úlohách.

Ve spoji $18 : 6$ děti častěji vidí úlohu „Rozděl 18 předmětů na 6 částí, kolik je v každé části předmětů?“ než dělení po šesti.

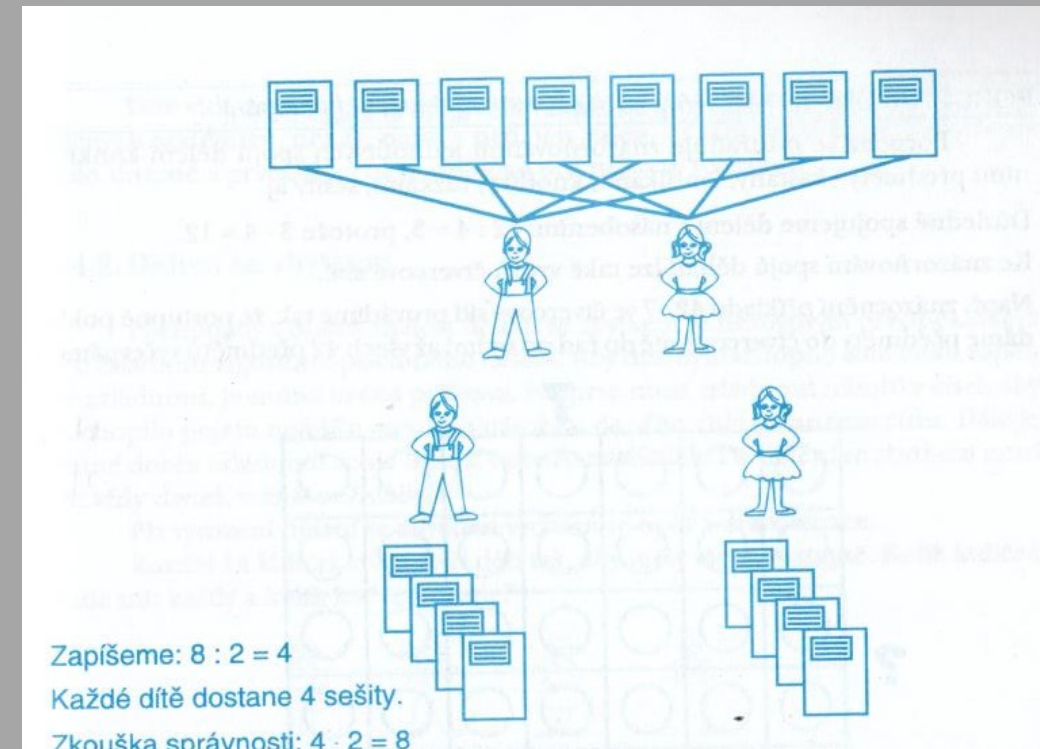
Dělení přirozených čísel

Dělení z paměti v oboru násobek

1. *Příklad:* Rozděl 8 sešitů mezi dvě děti tak, aby dostaly stejně. Kolik sešitů dostane každé dítě?

- Vycházíme z dramatizace
- Dělili jsme na dvě skupiny, podíl je počet prvků každé ze skupin

Toto dělení označujeme: **Dělení na stejné části**




Dělení přirozených čísel

Dělení z paměti v oboru násobek

2. *Příklad:* Rozděl 8 sešitů po dvou. Kolika dětem je rozdělíš?

- Vycházíme z dramatizace
- Vytváříme skupiny pod dvou až všechny sešity vyčerpáme
- Rozdělovali jsme po dvou, podíl je počet vytvořených skupin

Toto dělení označujeme: **Dělení podle obsahu**



Zapišeme: $8 : 2 = 4$

Sešity rozdělíme čtyřem dětem.

Zkouška správnosti: $4 \cdot 2 = 8$

Dělení přirozených čísel

Dělení z paměti v oboru násobek

1. fáze: Děti by měly pochopit podstatu dělení, proces – na mnoha konkrétních příkladech formou hry provádíme dělení prvků na několik skupin nebo dělení podle obsahu.
2. fáze: nutné pamětné zvládnutí spojů dělení v oboru násobek. Nejobtížnější je zvládnutí spojů pro dělení čísla 6, 7, 8, 9. Kdykoli dítě spoj zapomene, mělo by mít možnost konkrétního znázornění.

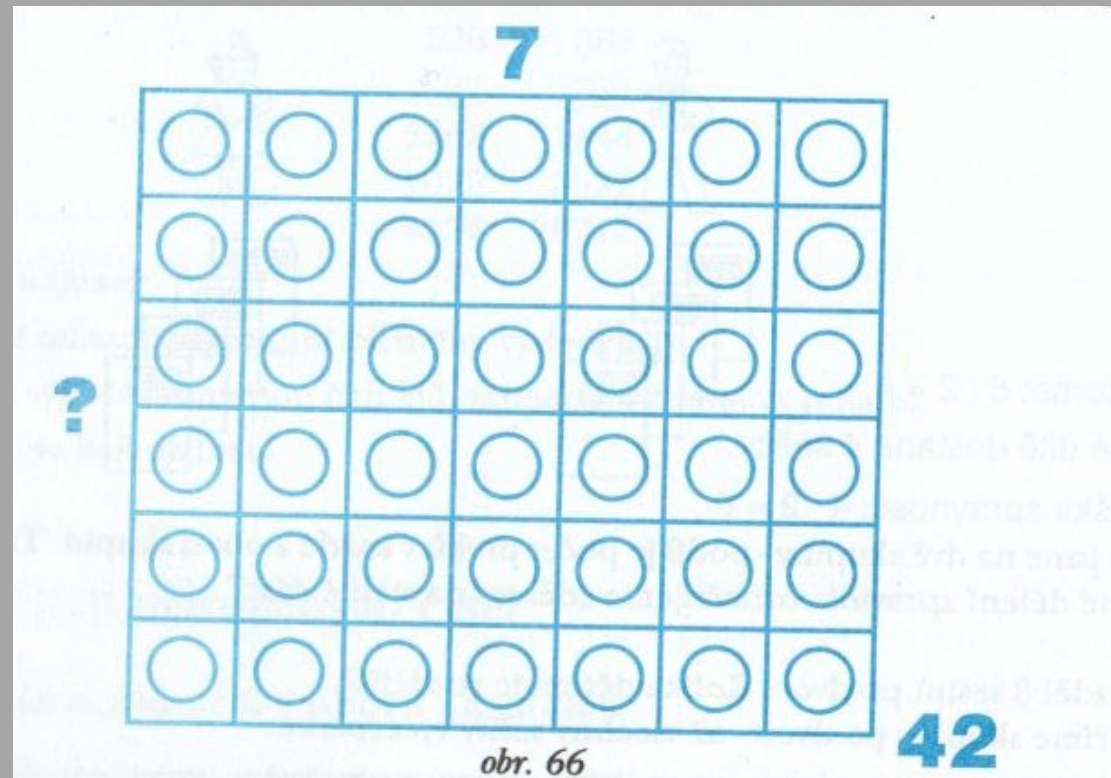
Porucha: Dítě má problémy zapamatovat si spoje dělení

Porucha se odstraňuje znázorňováním jednotlivých spojů dělení konkrétními předměty. Důsledně spojujeme dělení s násobením: $12 : 4 = 3$, neboť $3 \cdot 4 = 12$

Dělení přirozených čísel

Dělení zpaměti v oboru násobek

Ke znázornění spojů pro dělení využíváme čtvercové sítě. Například znázornění příkladu $42 : 7$ ve čtvercové síti provádíme tak, že postupně pokládáme předměty do čtvercové sítě do řad po sedmi, až všech 42 předmětů vyčerpáme.



Dělení přirozených čísel

Dělení z paměti v oboru násobek

Vytváření obdélníků:

Pomůcky: vystřižené čtverce z tvrdého papíru

Úkol: Sestav z daného počtu čtverců nějaký obdélník a zapiš příklad na dělení

The diagram illustrates the process of creating rectangles from squares and the corresponding division equations. It is organized into four rows, each representing a different number of squares:

- Row 1:** 6 squares. Two possible rectangles are shown: a 2x3 rectangle and a 3x2 rectangle. The division equations are $6 : 2 = 3$, $6 : 3 = 2$, $6 : 1 = 6$, and $6 : 6 = 1$.
- Row 2:** 12 squares. Two possible rectangles are shown: a 3x4 rectangle and a 4x3 rectangle. The division equations are $12 : 3 = 4$, $12 : 4 = 3$, $12 : 2 = 6$, and $12 : 6 = 2$.
- Row 3:** 12 squares. One possible rectangle is shown: a 1x12 rectangle. The division equations are $12 : 1 = 12$ and $12 : 12 = 1$.
- Row 4:** 5 squares. One possible rectangle is shown: a 1x5 rectangle. The division equations are $5 : 1 = 5$ and $5 : 5 = 1$.

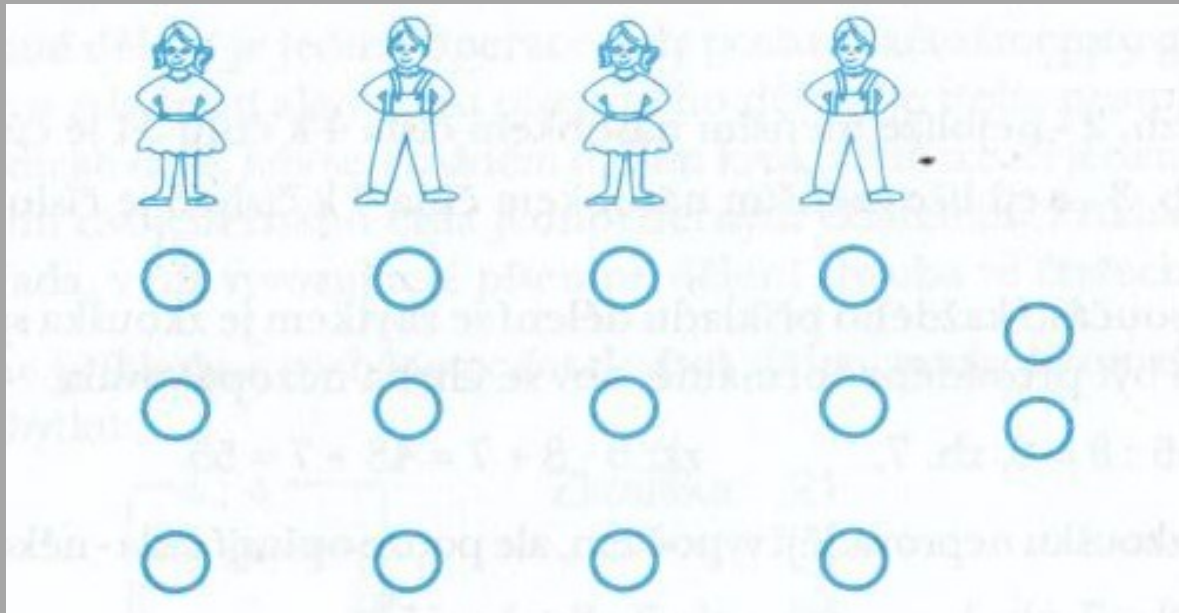
Dítě vidí, že někdy z daných čtverců (např. z dvanáct) může sestavit více různých obdélníků, někdy ale jen jeden (např. z pěti). Takto můžeme intuitivně chápat číslo složené i prvočíslo

Dělení přirozených čísel

Dělení se zbytkem

Při vyvození dělení se zbytkem vycházíme z dramatizace

Úkol: Rozděl 14 kuliček mezi 4 děti tak, aby měly všechny stejně. Kolik kuliček dostane každé dítě a kolik kuliček zbyde?

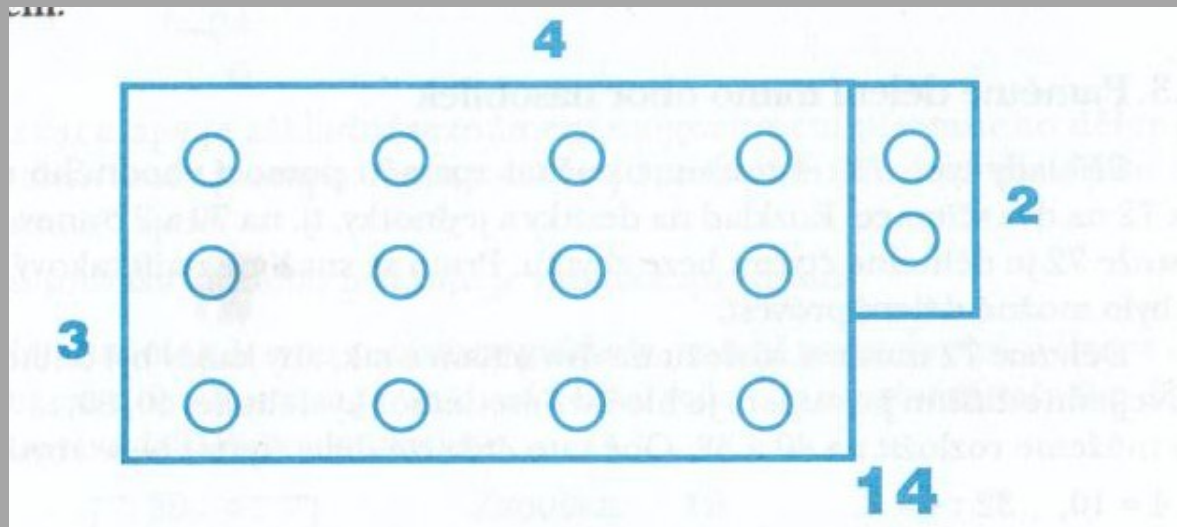


Dělení přirozených čísel

Dělení se zbytkem

Úkol: Rozděl 14 kuliček mezi 4 děti tak, aby měly všechny stejně. Kolik kuliček dostane každé dítě a kolik kuliček zbyde?

Znázornění:



Zápis: $14 : 4 = 3$, zbytek 2
Každé dítě bude mít tři kuličky a dvě kuličky zbydou.

Zkouška: $3 \cdot 4 + 2 = 14$

Dělení přirozených čísel

Dělení se zbytkem

Porucha: Dítě nechápe pojem nejbližší menšího násobku dělitele k danému číslu.

Dítě hledá místo nejbližší menšího násobku dělitele nejbližší (tedy i vyšší) násobek dělitel. Projevuje se to zejména u případů dělení se zbytkem, kdy zbytek je o 1 menší než dělitel, např.

$$19 : 4 = 5 \text{ (zb. 1)}, \quad 62 : 7 = 9 \text{ (zb. 1)}$$

Dítě uvádí větší násobek a ve zbytku to, co do násobku chybí.

Dělení přirozených čísel

Dělení se zbytkem

Porucha: Dítě nechápe pojem nejbližší menší násobku dělitele k danému číslu.

Možnosti nápravy: a) Na pruhu papíru vyznačíme řadu přirozených čísel od 0 a na ní barevně vyznačujeme násobky daných čísel, např. násobky čísla 4

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Pak zadáváme příklady na dělení se zbytkem a zdůrazňujeme nejbližší menší násobky čísla 4 k danému číslu:

$$11 : 4 = 2 \text{ (zb. 3)}$$

$$30 : 4 = 8 \text{ (zb. 2)}$$

$$3 : 3 = 0 \text{ (zb. 3)}$$

Dělení přirozených čísel

Písemné dělení jednociferným číslem

Pro zvládnutí algoritmu písemného dělení je třeba postupovat v jemné metodické řadě, příkladem je metodická řada, kdy vyvozujeme písemné dělení ve čtyřech etapách:

1. Počet desítek dělence je násobkem dělitele, dělení vyjde beze zbytku: např. $84 : 4$

Cílem první etapy je seznámit se s algoritmem písemného dělení, tj. s elementárními kroky postupu (co se čím dělí, kam se co píše, kam se co sepisuje)

! Zkouška správnosti

2. Počet desítek dělence není násobkem dělitele, ale je větší než dělitel (cíl je zápis částečného zbytku a sepisování další číslice ke zbytku): např. $76 : 4$

Dělení přirozených čísel

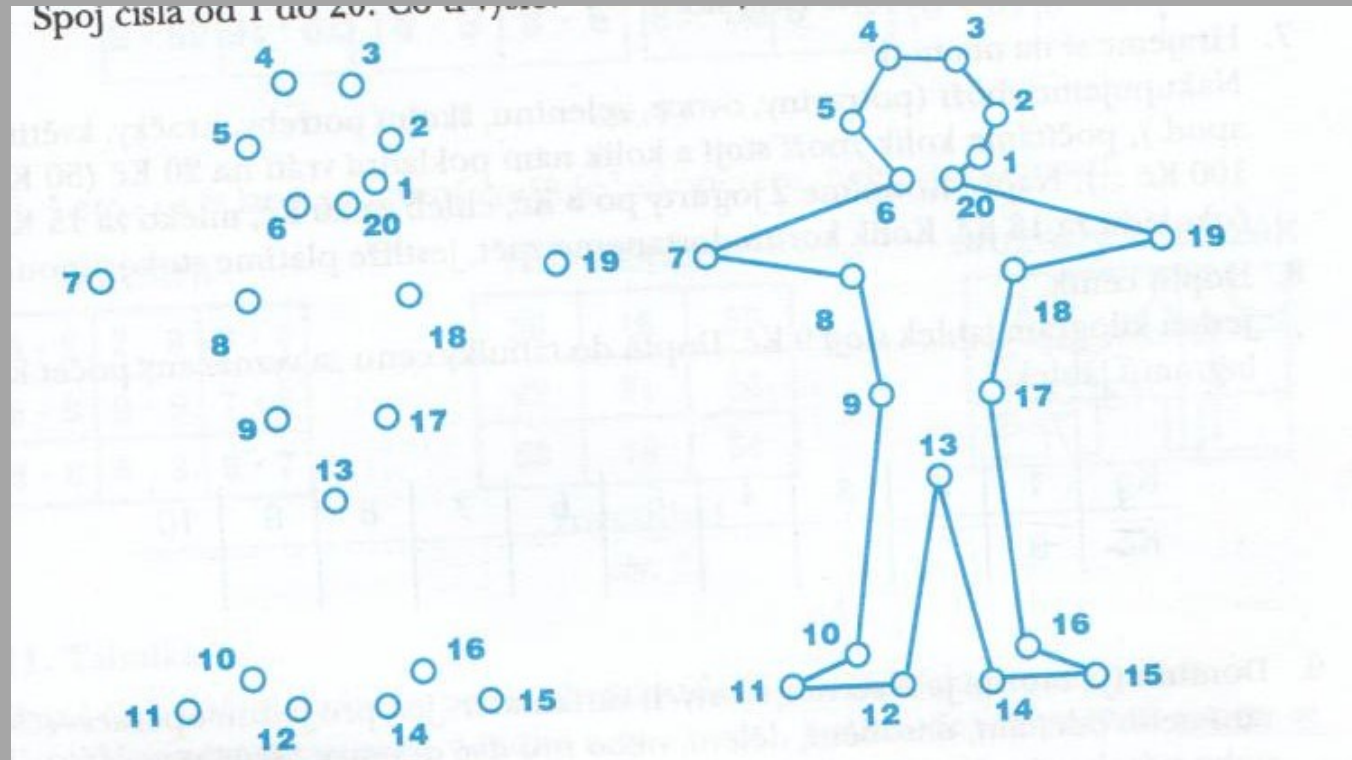
Písemné dělení jednociferným číslem

3. Počet desítek dělence není násobkem dělitele, je menší než dělitel (cílem je stanovit první číslici podílu): např. $136 : 4$

4. Příklady pro dělení se zbytkem: např. $129 : 6$

Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

1. Spoj čísla od 1 do 20. Co ti vyšlo? Obrázek vybarvi.



Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

2. Hra s hracími kostkami pro hru Člověče, nezlob se.

a) Házíme dvěma hracími kostkami, zapíšeme dvojciferné číslo, které je určeno počtem bodů na každé z kostek (získáme počet desítek a jednotek dvojciferného čísla)

Rozhodneme, zda budeme kostky rozlišovat. Pokud je nebudeme rozlišovat: padne-li na jedné kostce 4 a na druhé 3, zapíšeme 43 a 34.

Můžeme také pracovat s jednocifernými čísly, např.

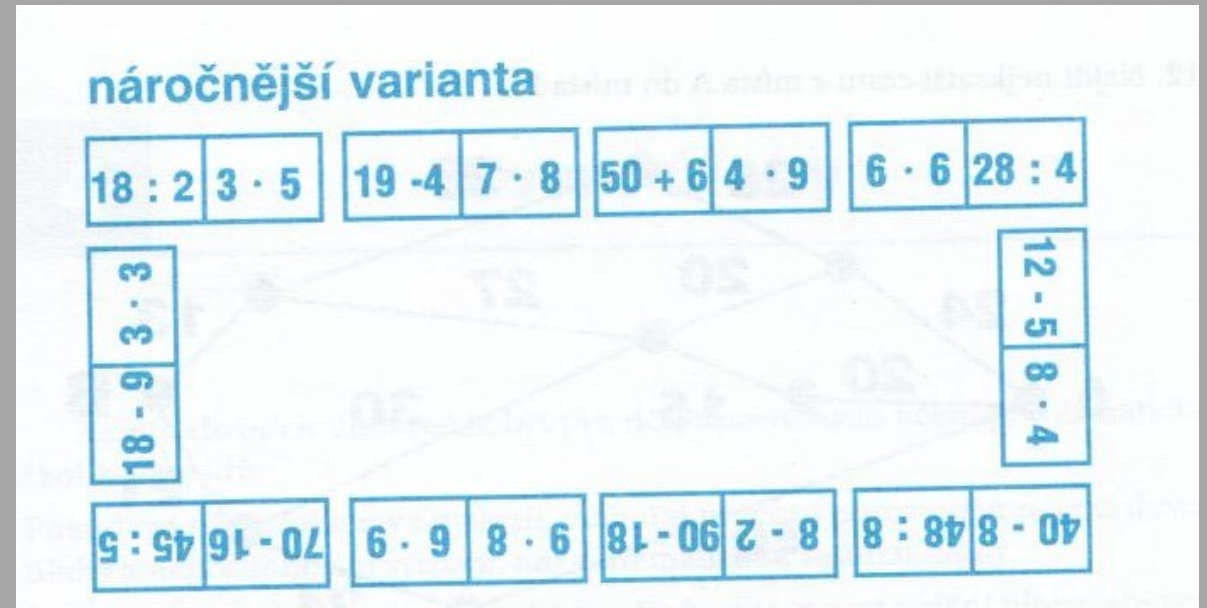
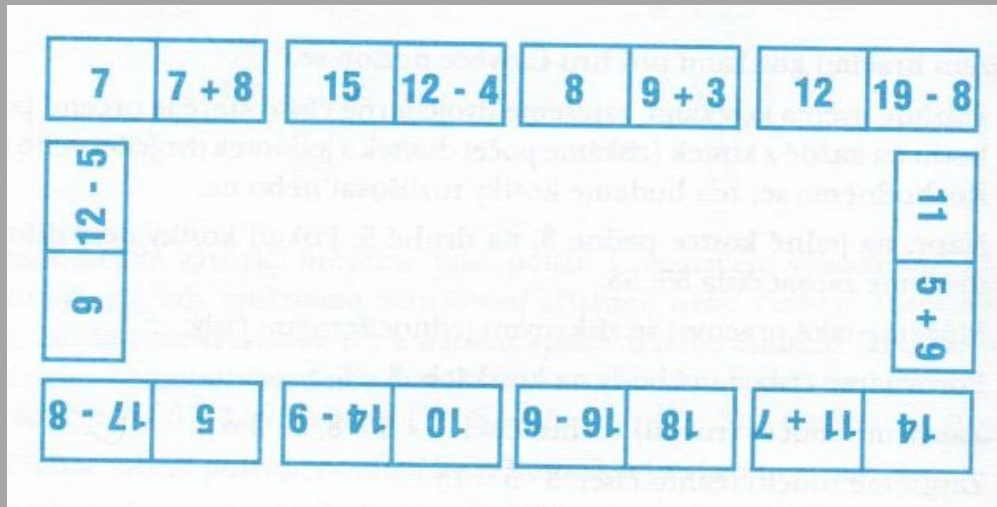
b) Porovnáme počet bodů na kostkách a zapíšeme $4 > 3$

c) Zapíšeme součet (rozdíl, součin) těchto čísel: $4 + 3 = 7$, $4 - 3 = 1$, $4 \cdot 3 = 12$

3. Kolik dvojciferných čísel, které mají jednotky i desítky stejné, můžeš zapsat pomocí číslic 1, 2, ..., 9? Zapiš všechna tato čísla.

Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

7. Domino je možné sestavit v různých variantách jen pro jednu operaci sčítání/odčítání/násobení/dělení nebo dvě operace sčítání - odčítání/násobení - dělení,...



Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

8. Loto – k sestavení je možné využít jedné nebo dvou operací

zadání

$5 \cdot 6$	$2 \cdot 8$	$9 \cdot 4$
$6 \cdot 9$	$9 \cdot 9$	$7 \cdot 6$
$8 \cdot 8$	$6 \cdot 3$	$9 \cdot 7$

rub obrázku

36	16	30
42	81	54
63	18	64

složený obrázek



rozstříhat

Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

9. Tabulka: Zapiš čtyři čísla do tabulky podle obrázku. Sečti je v řádcích a ve sloupcích. Vzniklé součty znovu sečti v řádcích a ve sloupcích. Jestli dobře počítáš, součty vyjdou stejně.

+			
	8	7	
	4	6	

$8 + 7 = 15$
 $4 + 6 = 10$

Zápis:

+	8	7	15
	4	6	10
	12	13	25

$8 + 4 = 12$ $15 + 10 = 25$
 $7 + 6 = 13$ $12 + 13 = 25$

Podobnou tabulku vytvoř pro násobení:

•			
	4	3	
	2	5	

$4 \cdot 3 = 12$
 $2 \cdot 5 = 10$

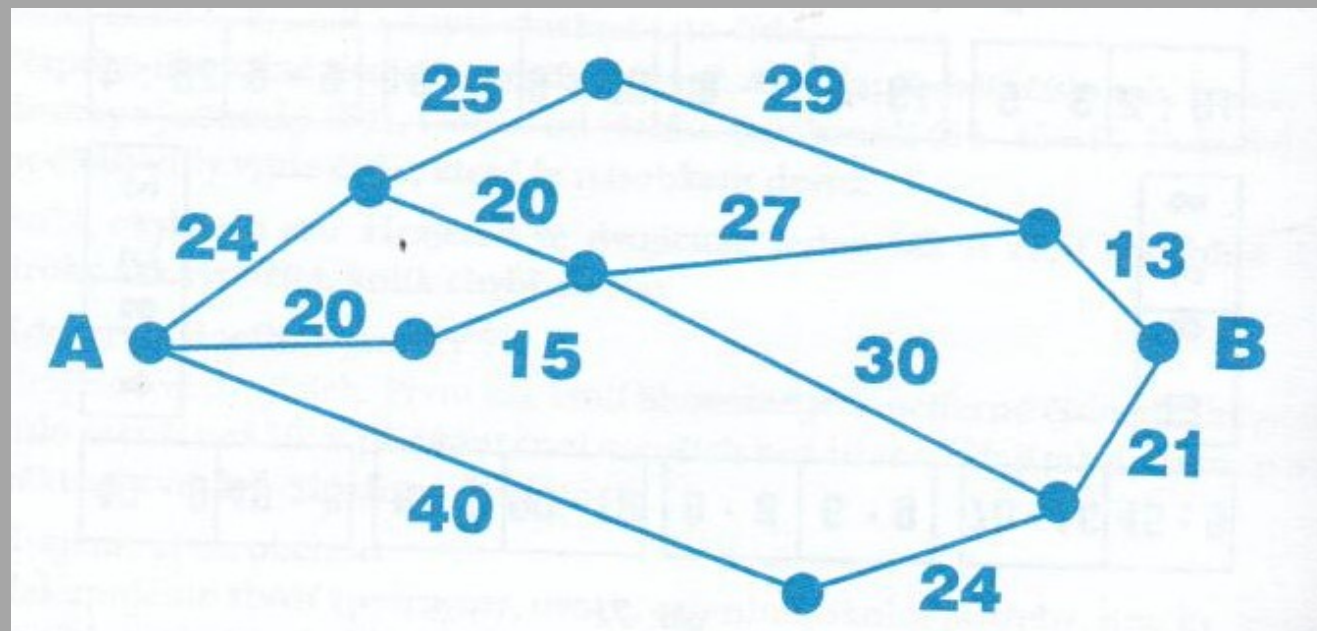
Zápis:

•	4	3	12
	2	5	10
	8	15	120

$4 \cdot 2 = 8$ $12 \cdot 10 = 120$
 $3 \cdot 5 = 15$ $8 \cdot 15 = 120$

Náměty na hry a činnosti procvičující numeraci a všechny operace

10. Najdi nejkratší cestu z místa A do místa B.



Počítání s jednotkami

K úspěšné práci dítěte s jednotkami je důležité:

1. Správná představa dětí o jednotkách měr, která se vytváří na měřidlech
2. Děti by měly vycházet z konkrétních manipulativních činností, tj. měření předmětů (ve škole i doma)
3. Procvičování odhadů
4. Na základě předchozích bodů 1 – 3 se převádí jednotky
5. Každé dítě má svůj mechanismus, jak jednotky převádí:

Počítání s jednotkami

5. Každé dítě má svůj mechanismus, jak jednotky převádí:

a) Některé děti jsou schopné naučit se převodní vztahy a odvodit z nich další, např.

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$$

$$1 \text{ den} = 24 \text{ hod}$$

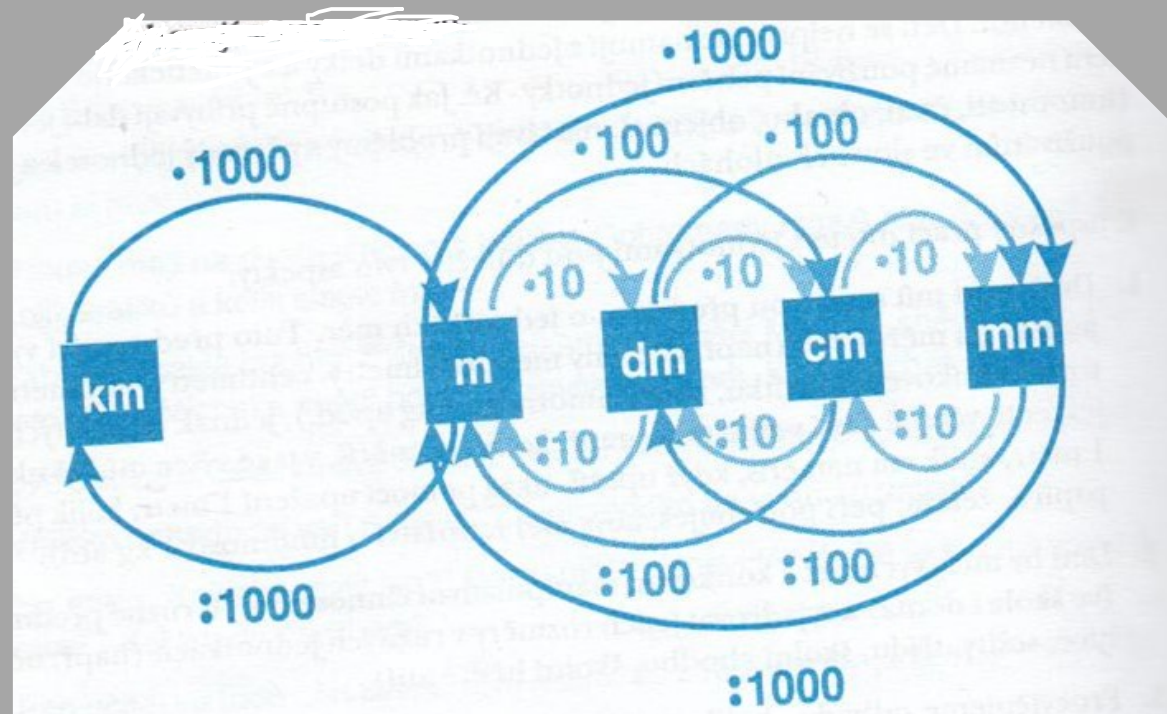
$$1 \text{ hod} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ hod} = 3600 \text{ s}$$

Počítání s jednotkami

5. Každé dítě má svůj mechanismus, jak jednotky převádí:
b) Někomu vyhovují schémata typu:



Počítání s jednotkami

5. Každé dítě má svůj mechanismus, jak jednotky převádí:

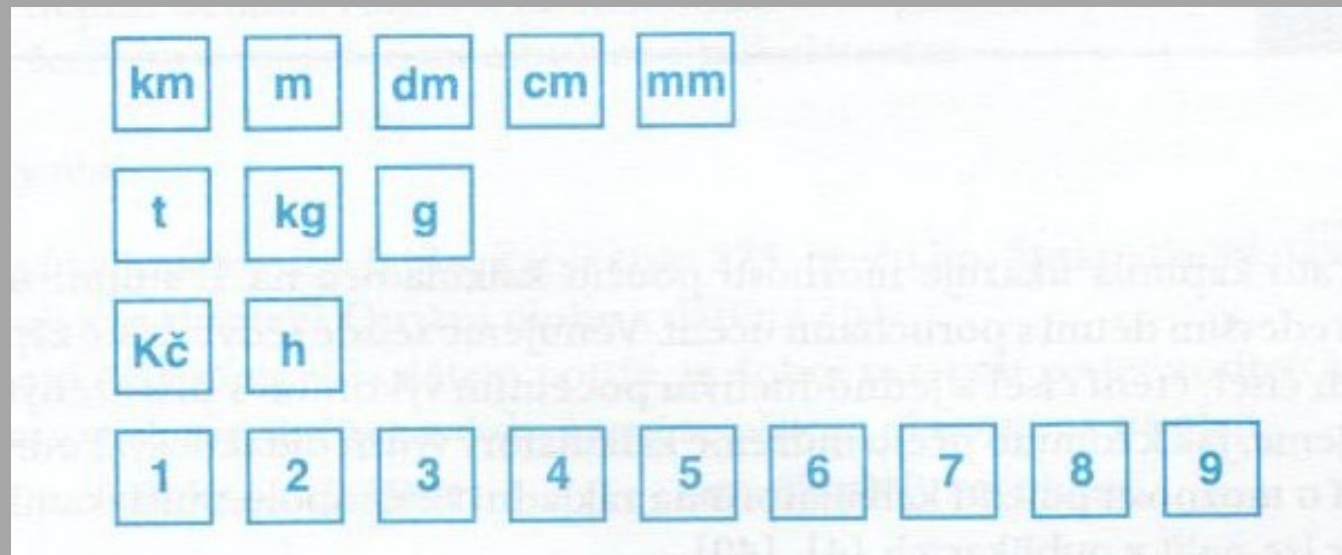
c) Některé děti si snadněji zapamatují tabulky využívající přímé úměrnosti:

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cm	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000

Počítání s jednotkami

Další příslušenství tvoří:

- Sada obdélníků nebo čtverců, na nichž jsou uvedeny zkratky jednotek. Vhodné je barevně rozlišit různé jednotky
- Sada obdélníků nebo čtverců, na nich jsou napsány číslice 1 až 9



Počítání s jednotkami

Do dolní části mřížky se umisťují čtverce s čísly:

Například pro převod $6 \text{ m} = 60 \text{ dm} = 600 \text{ cm} = 6\,000 \text{ mm}$
 $75 \text{ m} = 750 \text{ dm} = 7\,500 \text{ cm} = 75\,000 \text{ mm}$

km			m	dm	cm	mm			
0	0	0	6	0	0	0	0	0	0

km			m	dm	cm	mm			
0	0	7	5	0	0	0	0	0	0

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Specifické poruchy učení

- **Dyskalkulie** – žák podává v matematice horší výkon, než by se daly vzhledem k jeho inteligenci očekávat (žák má průměrnou až nadprůměrnou inteligenci, v ostatních předmětech podává výsledky výborné, v matematice podprůměrné)

Úspěšnost žáka je ovlivněna i ostatními specifickými poruchami učení:

- **Dyslexie** – porucha může postihovat rozlišování jednotlivých písmen, v matematice číslic či znaků, rychlost čtení či porozumění textu. Dítě s dyslexií má problém číst s porozuměním text zadání matematických úloh a provést přepis textu do jazyka matematiky
- **Dysgrafie** – porucha postihuje osvojování si jednotlivých písmen, spojení hláska-písmeno, úprava písemného projevu. V matematice má dysgrafik problémy s osvojením si jednotlivých číslic a znaků, zápis čísla pomocí čísel, chyby v matematických operacích mohou být způsobené neupraveností zápisu

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Příčiny způsobené dalšími vlivy

- **Poruchy koncentrace** – nedostatečná koncentrace, roztěkanost, snadná unavitelnost, odbíhání od problému, dítě se nesoustředí, rozptyluje se.
- **Poruchy pravolevé orientace** – nevyhraněná lateralita způsobuje dětem problémy v matematice při zápisu čísel jednostranně orientovaných, víceciferných čísel, při geometrických úlohách...
- **Poruchy prostorové orientace** - problémy se vztahy „nad“, „pod“, „nahore“, „dole“, „vpředu“, „vzadu“, „před“, „za“,... v prostoru i v rovině, čtení geometrických obrázků
- **Poruchy časové orientace** – problémy činí pochopení jednotek času a jejich převody, pochopení kruhového ciferníku, čtení časových údajů zapsaných digitálně
- **Poruchy sluchového vnímání** – dítě nemá poruchu sluchu, slyší dobře, ale nevnímá, co se řeklo. Často se dotazuje, co bylo vysloveno, potřebuje situaci zopakovat

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Příčiny způsobené dalšími vlivy

- **Poruchy reprodukce rytmu** – vnímání rytmu a jeho reprodukce je pro matematiku velmi důležitá – při počítání po jedné, sledování zákonitostí a závislostí,...
- **Poruchy zrakového vnímání** – dítě vidí dobře, ale nevnímá plně zřetelně, co by vnímat mělo, není schopno rozlišit změny, orientovat se v obrázku,...
- **Poruchy řeči** – dítě není schopno vyjádřit myšlenky vlastními slovy
- **Poruchy jemné a hrubé motoriky** – projevují se při manipulativních činnostech, při vyvozování základních pojmů a operací, při zápisech čísel, zápisech algoritmů operací, při rýsování
- **Poruchy chování** – pokud se dětem v matematice nedaří, pak na sebe buď upozorňují nevhodným způsobem, nebo se uzavřou a přestanou komunikovat. Znovu návazání komunikace s dítětem je problematické

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Vliv osobnostních vlastností dítěte

- Děti se nevyvíjejí stejně rychle, což se může projevit na jejich chápání matematického učiva.
- Nerovnoměrnost vývoje dětí, nedozrálост vzhledem k matematickému učivu je často příčinou problémů v matematice
- Na úspěšnost v matematice má často vliv
 - neochota nebo neschopnost k systematické každodenní práci, kterou matematika vyžaduje,
 - nepozornost,
 - nezájem o matematiku i o učení celkově
 - malé sebevědomí, úzkost, ztráta naděje na úspěch
 - obavy z písemných prací, pětiminutovek, ze slovních úloh

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Vliv osobnosti učitele

- Rozhodujícím činitelem ve vyučovacím procesu je učitel
- Pro práci s dětmi se specifickými poruchami učení by měl mít mnoho vlastností, které dětem výuku matematiky usnadní:
 - Vysoké odborné matematické znalosti
 - Dobré znalosti v oblasti pedagogické, psychologické
 - Vztah učitele k dětem: empatie, trpělivost, spravedlnost, vlídné jednání

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Vliv rodinného prostředí

Setkáváme se s různými skupinami rodičů:

- Rodiče mají pro své dítě plné pochopení, spolupracují s PPP i s učitelem matematiky a snaží se dítěti pomoci vzhledem k jeho handicapu.
- Ambiciózní rodiče, nepřiměřeně ctižadostiví, nejsou schopni smířit se s tím, že dítě má problémy v matematice. Tito rodiče dítě odmítají, nebo zauímají trpitelné stanovisko nebo dítě přetěžují neustálým doučováním a nepřiměřenými nároky
- Rodiče se s dítětem pravidelně připravují na školní výuku, ale nedopřejí mu samostatnost v práci, neustále jej vedou, co a jak má dělat a dítě je pak ve škole neúspěšné
- Rodiče, co děti za neúspěchy trestají
- Rodiče, kteří za každou cenu dítěti pomáhají, vymýšlejí nejrůznější postupy a didaktická zjednodušení, která se však v budoucnu v dalším učivu projeví jako chybná a způsobí další problémy

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Vliv rodinného prostředí

- Rodiče se o dítě zajímají, ale rezignují na jeho problém a nechají jej bez odborné pomoci (nedá se nic dělat, my jsme na matematiku také „nebyli“)
- Rodiče, co nespolupracují ani s PPP, ani s učitelem a o dítě se nestarají, takže veškerá práce s dítětem spočívá na učiteli

Příčiny malého úspěchu dětí v matematice

Vliv obsahu učiva matematiky

Matematika jako předmět má proti ostatním předmětům svá specifika, mezi která patří:

- Vysoká abstrakce matematických pojmů – procesy abstrakce při vytváření jednotlivých pojmů (číslo, geometrický útvar) jsou pro děti s poruchami učení náročné
- Přísná návaznost jednotlivých částí učiva
- V matematice je pochopení a zvládnutí každého učiva nižší úrovně nezbytným předpokladem ke zvládnutí učiva vyšší úrovně
- Význam dlouhodobé/krátkodobé paměti – dítě si musí každé učivo pamatovat a navíc je využívat v dalším učivu a aplikacích

Jak můžeme dětem s poruchami učení v matematice pomoci?

- Význam motivace
- Odhalení pravé příčiny problémů – odborné pracoviště, např. PPP
- Volby vhodných metod a forem práce
- Zvyšování nároků na samostatnost
- Potřeba pocitu úspěchu
- Kompetence dospělých, kteří s dětmi pracují

První pomoc

- Pokuste se nejdříve zbavit dítěte obav z matematiky
- Zjistěte, jaká část učiva matematiky je pro dítě problematická
- Pokuste se identifikovat příčinu poruchy
- Vyberte vhodná reedukační cvičení, kterým bude dítě rozumět a osloví jej. Sledujte efektivitu a účinnost zvolených cvičení
- Zvažte, kdy je vhodnější nahradit pamětné počítání počítáním písemným
- Zvažte, kdy je vhodnější volit kompenzační pomůcky, např. kalkulačku
- Volte zajímavé příklady, hádanky, které dítě zaujmou

Literatura

1. Blažková, R., Matoušková, K., Vaňurová, M., Blažek, M. (2000). *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido.
2. Kumorovitzová, M., Novák, J. (1996). *Nauč mě počítat*. Praha: KPP.
3. Košč, L. (1984). *Poruchy matematických schopností*. Hradec Králové: KPP.
4. Blažková, R. (2013). *Matematická cvičení pro dyskalkuliky*. Stařeč: Infra.
5. Babtie, P., Emerson, J. (2018). *Dítě s dyskalkulií*. Praha: Portál.
6. Blažková, R. (2009). *Dyskalkulie a další specifické poruchy v učení matematice*. Brno: PdF MU.
7. Blažková, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita.