

# Transmisivní a konstruktivistické přístupy k matematickému vzdělávání

Charakteristika transmisivního pojetí  
výuky

Pedagogický konstruktivismus v  
matematice

Principy Hejného metody

# TRANSMISIVNÍ POJETÍ MATEMATICKÉHO VYUČOVÁNÍ (tradiční výuka)

*Je zaměřeno na přenos (transmise = přenos) jednotlivých, často navzájem izolovaných, hotových obsahů - vědomostí, sdělení, pravidel, vzorců, pouček, algoritmů aj., ve finální podobě.*

Jedná se o prosté předávání poznatků. Ve výuce dominuje učitel, který jednak předává poznatky v jejich hotové, produktové podobě, a jednak vybírá, určuje, co je správné a pravdivé i jak se má při řešení postupovat. Žák má za úkol poznatky ve výuce „převzít“, tj. zaznamenat je, zapamatovat si je a na požádání je reprodukovat. Transmise je předávání poznatků od toho, kdo ví, tomu, kdo neví.

Metaforicky vyjádřeno: „Jakoby se vyučování podobalo přidávání zboží (znalostí) do skladu (žákovy mysli), kde příliš nezáleží na tom, co už je umístěno v sousedních odděleních skladiště.“

# Znaky transmisivního (instruktivního) vyučování

- Je zaměřeno především na
  - **kognitivní** oblast učení (učit se vybavování určitých faktů – získávání vědomostí, dovednosti myslet nebo rozhodovat se)
  - **psychomotorickou** oblast učení (učit se praktickým dovednostem).
- Je soustředěno **kolem učitele**. Učitel (případně text či jiná média) poučuje, jednotlivé elementy učiva se konstatují, instruuje, prezentují předem určený a předem seřazený hotový obsah znalostí (tzv. přímá výuka). Předpokládá, že žáci zvládnou učivo prostřednictvím hromadění jednotlivých jeho částí ve své paměti.
- **Žák** je považován za pasivní prvek výuky, který vyžaduje vnější motivaci. Žákem mechanicky prováděný postup má zaručit dosažení požadovaného výsledku. Od žáka se očekává, že si bude nové učivo **pamatovat a používat ho**.
- Vyučování je primárně **orientováno na výsledky**, fakta, které si má žák pamětně osvojit obvykle na základě imitace vzoru, poskytnutého učitelem, nebo učitelovy instrukce, návodu, „receptu“. Učivo osvojené jeho memorizací bez dostatečného porozumění obsahu vede ke krátkodobému pamětnímu uchování učiva.

# Ukázka z jedné učebnice matematiky pro 4. ročník ZŠ

## (jedna stránka z tématického celku *Vlastnosti násobení*)

- Pamatuj! Záměna činitelů.
- Pro každá dvě čísla platí: Pořadí činitelů můžeme zaměňovat a součin se nezmění.

Vypočítej součin dvojic čísel. Výsledky si zkontroluj záměnou činitelů.

$$600 \text{ a } 5 \qquad 3 \text{ a } 4 \quad 400 \quad 40 \text{ a } 6 \qquad 740 \text{ a } 3 \qquad 580 \text{ a } 4$$

- Pamatuj! Sdružování činitelů.
- Při násobení tří nebo více čísel můžeme činitele libovolně sdružovat do skupin. Součin se nezmění.

Vypočítej a porovnej dvojice příkladů:

$$5 \cdot (30 \cdot 4) = \qquad (5 \cdot 30) \cdot 4 = \qquad 140 \cdot (2 \cdot 5) = \qquad (140 \cdot 2) \cdot 5 =$$

- Pamatuj! Násobení nulou.
- Součin každého čísla a nuly je nula.

Vypočítej. Jaké jsou výsledky těchto příkladů?

$$6 \cdot 0 \qquad 80 \cdot 0 \qquad 0 \cdot 130 \qquad 34 \cdot 5 \cdot 0 \qquad 0 \cdot 500 \cdot 5$$

- Pamatuj! Násobení číslem jedna.
- Součin libovolného čísla a čísla 1 je roven danému číslu.
- Co můžeš říct o výsledcích příkladů?

$$5 \cdot 1 \qquad 30 \cdot 1 \qquad 1 \cdot 26 \qquad 1 \cdot 720 \qquad 3 \ 800 \cdot 1$$

# KONSTRUKTIVISTICKÉ POJETÍ MATEMATICKÉHO VYUČOVÁNÍ

Zdůrazňuje aktivní úlohu žáka, význam jeho vnitřních předpokladů a individuálních zkušeností v procesu osvojování pojmů, důležitost vzájemné interakce mezi učitelem, žákem a prostředím. Pro vyučování matematice je charakteristické vytváření situací, kdy sami žáci pocítují potřebu něco nového objevit, osvojit si zatím neznámý jev. Výstavba žákova poznání je aktivním, činnostním procesem. Žákovi je poskytnuta příležitost, aby s učivem pracoval. Tyto činnosti jsou zprvu fyzické (*manipulativní činnosti* s konkrétními předměty, pomůckami, později probíhají v mysli (*mentální operace*)).

# KONSTRUKTIVISTICKÉ POJETÍ MATEMATICKÉHO VYUČOVÁNÍ

- Vyučování se koncentruje **na žáka a kolem žáka**. Zdůrazňuje se význam individuální zkušenosti žáka, jeho původních individuálních konceptů, které si přináší jednak z životní reality, jednak je získává ve škole v sociálním prostředí, podněcujícím tvořivost. Využívá se badatelská (sokratovská) metoda, autentická výuka, individuální a skupinová práce.
- **Učitel** vystupuje jako spolupracovník, tutor, facilitátor (ten, který usnadňuje žákovo učení), povzbuzovatel.
- Vedle kognitivní a psychomotorické oblasti učení významně zohledňuje také oblast **afektivní** (postoje, pocity, hodnoty, názory). Diskuse ve třídě, srovnávání výsledků, argumentace, konstrukce příkladů a protipříkladů s využitím komunikace v různých jazycích matematiky (neverbální vyjadřování, matematická terminologie a symbolika) přispívají k **celkové kultivaci osobnosti žáka**.
- **Poznatky jsou** (na rozdíl od informací) **nepřenosné**, vznikají v mysli žáka jako individuální konstrukty. Podstatnou složkou matematické aktivity (činností) je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení a jejich dokazování. Žáci **objevují** sami nebo s pomocí učitele.

# Metoda prof. Hejného

- Založena na principech konstruktivismu.
- „Desatero konstruktivismu“ v publikaci

Hejný, M., Kuřina, F. Dítě, škola a matematika.  
Praha: Portál 2001 (vyšla v několika vydáních)

- Mediálně známý, netradiční způsob výuky matematiky.
- Vychází z 12 klíčových principů.

# 1. BUDOVÁNÍ SCHÉMÁT

- *Dítě ví i to, co jsme ho neučili.*
- Co je **schéma**?
  - souhrn navzájem propojených znalostí týkajících se známého prostředí
  - např.: schémata autobusu, krokování, rodiny





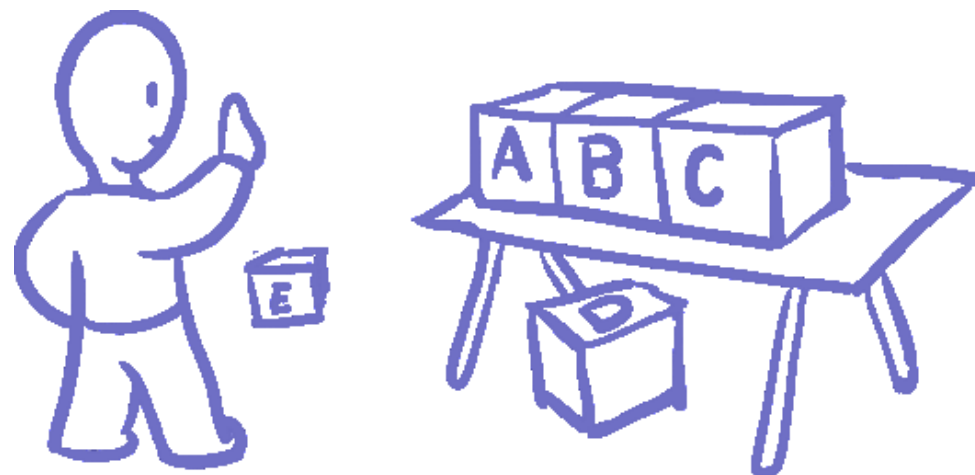
# 2. PRÁCE V PROSTŘEDÍCH

- *Učíme se opakovanou návštěvou.*
- zhruba kolem 30 prostředí (cesta autobusem, rodina, krokování na schodech,...), které vycházejí ze zkušeností dětí a z běžného života
- děti mají pocit, že si **hrají**, jsou **aktivní**, mají **pocit radosti** z vlastní práce
- pestré a rozmanité úlohy přiměřené náročnosti se stávají pro žáky **výzvou**, podněcují a rozvíjejí chuť něco **řešit**, něco **odhalit**, něco se **dozvědět**



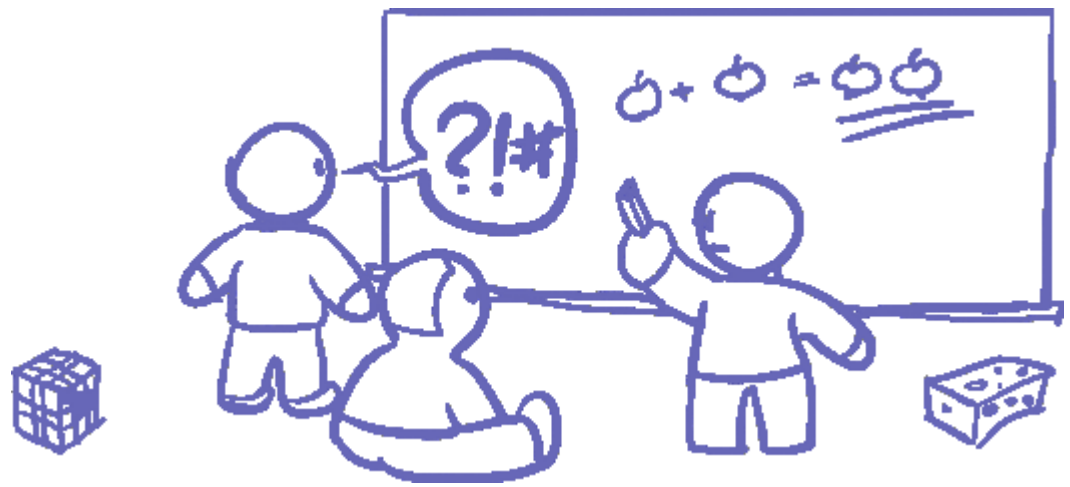
# 3. PROLÍNÁNÍ TÉMAT

- *Matematické zákonitosti neizolujeme.*
- Neodtrháváme od sebe matematické jevy a pojmy, ale zapojujeme při nich **různé strategie řešení** → dítě si pak samo vybere, co mu lépe vyhovuje a co je pro něj **přirozenější**
- dávání do **souvislostí**, které navíc odpovídají našim vlastním zkušenostem



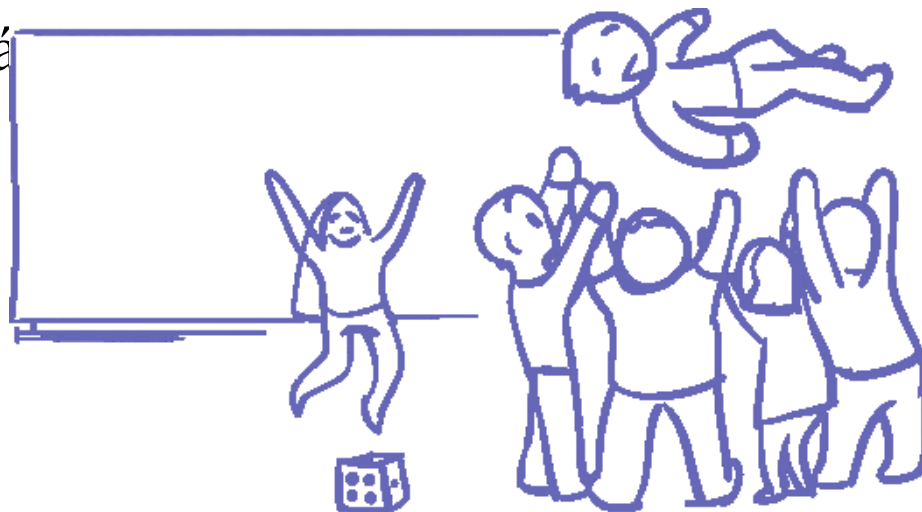
# 4. ROZVOJ OSOBNOSTI

- *Podporujeme samostatné uvažování dětí.*
- důraz na to, aby se děti nenechaly v životě **manipulovat**
- učí děti především **argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat**, vědí, co je pro ně **správné, respektují druhého** a umí se **rozhodovat**
- objevují také **základy sociálního chování** a **mrvně rostou**
- **učitel** jejich práci **neřídí**, ale **podporuje**



# 5. SKUTEČNÁ MOTIVACE

- *Když „NEVÍM“, a „CHCI VĚDĚT.“*
- postavení matematických úloh tak, aby jejich řešení děti bavilo
- děti přicházejí na řešení úkolů díky své vlastní snaze
- *radost z vlastního úspěchu*
- motivace dá



# 7. RADOST Z MATEMATIKY

- ta nejúčinnější motivace přichází z pocitu **úspěchu**, z upřímné **radosti** dítěte, jak dobře vyřešilo přiměřeně náročný úkol
  - je to radost z **vlastních pokroků** i z **uznání** spolužáků i učitele
  - obtížnost úloh je nastavena tak, aby i slabší žáci mohli prožít radost z úspěchu
  - děti dostávají úlohy s obtížností přiměřenou jejich dovednostem
- úloha musí být tak lehká, aby ji žák vyřešil, a zároveň tak náročná, aby na její řešení musel vynaložit jisté úsilí a z jejího zdolání měl radost



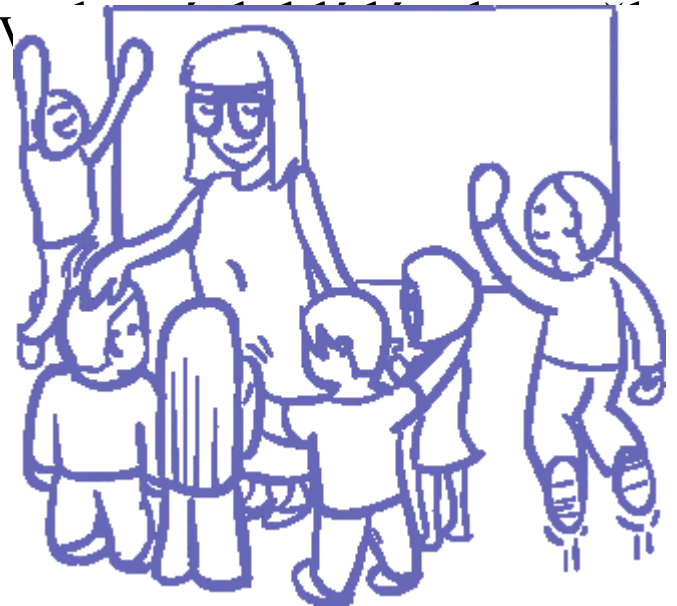
# 8. VLASTNÍ POZNATEK

- *...má větší váhu než ten převzatý.*
- jsou stavěny na přesvědčení, že poznatek získaný vlastní úvahou je **kvalitnější** než poznatek převzatý
- matematiku žák **objevuje**
- žák sbírá celou řadu zkušeností, o kterých mluví, **konzultuje** své zkušenosti se spolužákem a **vysvětluje** mu své teorie, které si následně ověřuje i ale **především rozumí tomu, co dělá**



# 9. ROLE UČITELE

- *Průvodce a moderátor debat.*
- ví a umí, ale **nedává to najevo**
- ten, kdo organizuje hodinu, pobízí žáky k práci, zadává vhodné úlohy, **raduje se s žáky** z jejich objevů a **řídí jejich diskuse**
- **plánuje a realizuje** vyučovací hodiny, v **každý práci**



# 10. PRÁCE S CHYBOU

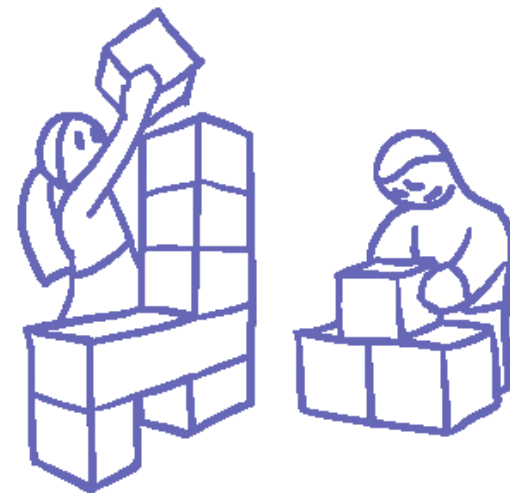
- *Předcházíme u dětí zbytečnému strachu.*
- chyby využíváme jako **prostředek k učení**
- podporujeme děti, aby si chyby našly **samv**, a učíme je vysvětlovat, proč chybu udělaly





# 11. PŘIMĚŘENÉ VÝZVY

- ... pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně.
- učebnice obsahují příklady různých obtížností
- tím, že slabší žáci vždy nějaké úlohy vyřeší.  
předcházíme pocitům úzkosti a hrůzy z hodin matematiky
- těm nejlepším žákům zároveň neustále předkládáme další výzvy, aby nenudili
- učitel je nepřetěžuje úkoly, ale zadává tak aby děti neustále motivoval, rozděljuje úlohy v rámci třídy podle toho, co které dítě potřebuje

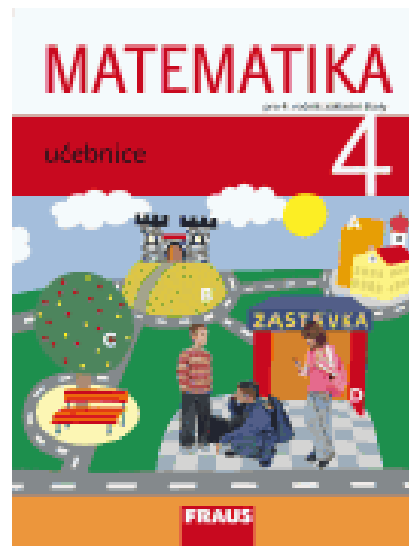
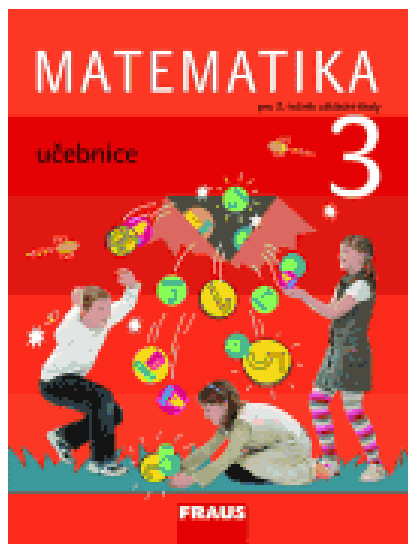
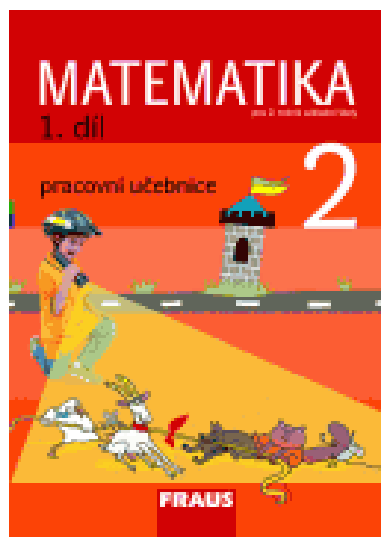
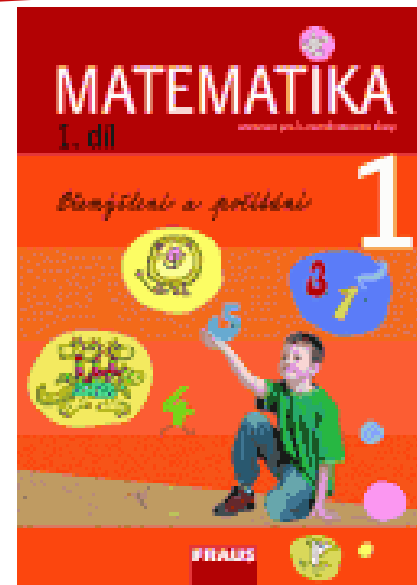


# 12. PODPORA SPOLUPRÁCE

- *Poznátky se rodí díky diskuzi.*
- děti nečekají, až se výsledek objeví na tabuli - pracují ve skupinkách, po dvojicích nebo i samostatně
- každý žák je tak schopen říci, jak k výsledku došel, a umí to vysvětlit i druhým
- výsledek se rodí na základě spolupř



# NAKLADATELSTVÍ FRAUS



- Dokresli Mícu na schody. Doplň číslo. Nevhodné slovo škrtni.

Míca je na \_\_\_\_ schodu.



Míca je **výše** / **níže** než Eva o \_\_\_\_.

Míca je **výše** / **níže** než Alík o \_\_\_\_.

Eva je **výše** / **níže** než Alík o \_\_\_\_.



# Zvířátka dědy Lesoně

**1** Zvířátka dědy Lesoně ráda hrají přetahovanou. Kočka je stejně silná jako



dvě myši:  $\text{cat} = \text{mouse} + \text{mouse}$ . Dále pak  $\text{mouse} + \text{cat} = \text{duck}$ ;  $\text{mouse} + \text{duck} = \text{dog}$ ;  $\text{dog} + \text{mouse} = \text{goat}$

Přečti poslední tři rovnosti.



**2** Které zvířátko má přijít slabšímu družstvu na pomoc?



a)  $\text{duck} = \text{cat}$

f)  $\text{goat} = \text{mouse}$

b)  $\text{dog} = \text{mouse}$

g)  $\text{duck} + \text{goat} = \text{dog}$

c)  $\text{duck} + \text{mouse} = \text{cat}$

h)  $\text{duck} + \text{duck} + \text{duck} = \text{goat}$

d)  $\text{duck} + \text{duck} = \text{dog}$

i)  $\text{duck} + \text{duck} + \text{duck} = \text{goat} + \text{mouse}$

e)  $\text{goat} = \text{duck}$

j)  $\text{goat} + \text{goat} = \text{duck} + \text{duck} + \text{duck}$

k)  $\text{dog} + \text{dog} + \text{dog} + \text{dog} + \text{dog} = \text{duck} + \text{duck} + \text{duck} + \text{duck} + \text{duck}$



# STANOVISKO SUMA JČMF (Společnosti učitelů matematiky) K VÝUCE MATEMATIKY METODOU PROF. HEJNÉHO

Dostupné z: [https://suma.jcmf.cz/\\_files/200000120-64c5b65c62/stanisko%20SUMA%20k%20metod%C4%9B%20Hejn%C3%A9ho.pdf](https://suma.jcmf.cz/_files/200000120-64c5b65c62/stanisko%20SUMA%20k%20metod%C4%9B%20Hejn%C3%A9ho.pdf)

- Možných metod výuky matematiky je celá řada a dobrý učitel jich v různých situacích přiměřeně využívá.
- V žádném případě nejsou jen dvě metody: Hejného (nová a moderní) a zastaralá, jak mediální zkratka napovídá.
- Žádná metoda není univerzální, samospasitelná a pro všechny děti bez výjimky vhodná.
- Vyučuje-li Hejného metodou učitel, který ji pochopil a s metodou se ztotožnil a je je-li třída k tomu vhodná, může tato výuka vést k dobrým výsledkům. Dostane-li však učitel příkazem, že takto musí učit, je to často kontraproduktivní. To přirozeně platí pro jakoukoli jinou metodu výuky.
- Je doloženo (například poslední zprávou České školní inspekce), že ve znalostech žáků, kteří byli vyučováni Hejného metodou a ostatními žáky nejsou na výstupu zjištěny významnější rozdíly. Nejsou tedy podloženy ani útoky na Hejného metodu, že absolventi této metody mají zásadní nedostatky v některých partiích, ani nekritická argumentace zastánců, že se jedná o metodu, která výrazně přispívá ke zlepšení znalostí žáků.