

Didaktické zásady ve vyučování matematice na 1.st. ZŠ

1. Pojem didaktické zásady

Při vyučování jde o proces při němž se projevují velmi složité zákonitosti různých úrovní obecnosti. Úspěšnost řízení tohoto procesu je závislá na tom, jak jsou poznané zákonitosti respektovány a využívány s dosažení optimálních výsledků vyučování.

Přitom nejde o jednotlivé zákonitosti, nýbrž o složitý systém zákonitostí, které teprve při uplatnění a využití ve svém celku veden k zadaným výsledkům. Pro učitele je velmi obtížné mít celý tento komplex zákonitostí stále na paměti a respektovat jej.

Proto se pedagogická teorie snaží najít mezi mnoha zákonitostmi vyučování ty z nich, které jsou svou závažností a obecností určující a které při tom tvoří přehledný a ucelený systém podstatně ovlivňující průběh vyučovacího procesu. Na podkladě těchto obecných zákonitostí jsou pak formulovány požadavky, jaké má být vyučování, aby probíhalo úspěšně.

Takto formulované požadavky jsou v pedagogice označovány jako didaktické neboli vyučovací zásady. Jsou to nejobecnější poučky platné pro vyučování všem učebním předmětům na všech stupních škol.

Vedle stránky objektivní (jsou odvozeny z objektivních zákonitostí vyučování) je pro ně příznačná také stránka subjektivní. Záleží totiž na učiteli, na jeho kvalifikaci, na osobní odpovědnosti, apod.

Kritéria pro výběr zákonitostí podstatných a nepodstatných jsou v pedagogice nejednotná. To se projevuje tím, že různí autoři uvádějí různé systémy zásad vyučování. Já se budu držet svých kritérií a svého kolegy Doc. Pavla Květoně z Pedagogické fakulty Ostravské univerzity v Ostravě.

2. Didaktické zásady

- a) Zásada vědeckosti
- b) Zásada uvědomělosti a aktivity žáků
- c) Zásada názornosti
- d) Zásada trvalosti
- e) Zásada přiměřenosti
- f) Zásada individuálního přístupu

a) Zásada vědeckosti ve vyučování spočívá v tom, že učivo tvořící obsah školního vyučování musí v maximálně možné míře odpovídat úrovni současné vědy.

Zásada vědeckosti ve vyučování matematice spočívá v souladu obsahu a metod vyučování s úrovní a potřebami matematiky jako vědy, v jejím současném stavu.

Základem pro realizaci zásady vědeckosti ve vyučování matematice jsou učební osnovy, učebnice a metodické příručky.

V současné době se vyučuje na 1. stupni matematice na základě vzdělávacího programu pro základní školu, pro obecnou školu nebo pro národní školu 1.-9. ročník. Od 1. září 2007 se bude v 1. Ročníku vyučovat v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání a školními vzdělávacími programy.

b) Zásada uvědomělosti a aktivity žáků

Uvědomělostí osvojení poznatků rozumíme takové znalosti žáků, které zahrnují hluboké pochopení osvojované látky a dovednost používat získané poznatky v nových konkrétních situacích. Obtíže svázané s realizací zásady uvědomělosti jsem částečně způsobeny tím, že do současné doby není dostatečně probádán mechanismus pochopení učiva. Jestliže žák pochopil

nějaké učivo, tak musí umět odpovídat na určité otázky a řešit určité úlohy. Jestliže žák není schopen správně odpovídat a neumí řešit určité úlohy, pak látku nepochopil.

K tomu, abychom zjistili, zda látka je pouze naučena nebo zda znalosti vyplývají z pochopení této látky je třeba formulovat didakticky učební systém otázek, cvičení a úloh. Budeme říkat, že otázka je didakticky účelně formulována, jestliže vyžaduje aktivní myšlenkovou činnost žáka a nepřipouští odpověď kopírující učebnici, či záznam v sešitě.

Tato didaktická zásada souvisí s pojmem **entropie**.

V teorii vyučování matematice je možné využít termínu entropie, což je dle *Slovníku spisovné češtiny pro školu a veřejnost* míra neurčitosti nějakého systému. O pojmu entropie v didaktice matematiky se zmiňuje Doc. Pavel Květoň ve své publikaci *Kapitoly z didaktiky matematiky II*. Podívejme se spolu se mnou na zadání úloh v matematice a na míru neurčitosti při jejich řešení. Matematické úlohy budeme považovat za určitý systém. Například zadáme-li slovní úlohu na sjednocení dvou množin s neprázdným průnikem :

Ve třídě je 37 žáků. Každý z nich umí lyžovat nebo umí bruslit. Lyžovat umí 20 žáků, bruslit umí 31 žák. Znázorněte a určete, kolik je ve třídě žáků, kteří umějí lyžovat a umějí bruslit (obojí). Náznorně vidíme, že všichni žáci třídy, kteří umějí lyžovat a bruslit, náleží do průniku množin lyžujících a bruslících žáků. Celkem je jich 14. Úloha má právě jedno řešení.

Zadáme-li úlohu s vynecháním věty „*Každý z nich umí lyžovat nebo umí bruslit*“ tedy:

Ve třídě je 37 žáků. Lyžovat umí 20 žáků, bruslit umí 31 žák. Znázorněte a určete, kolik je ve třídě žáků, kteří umějí lyžovat a umějí bruslit (obojí), musíme zvažovat, kolik je ve třídě žáků, kteří neumějí lyžovat a neumějí bruslit. Takových žáků není, pak jde o původní úlohu. Takový žák může být jeden, mohou být dva, tři, čtyři, pět, šest. Více jich být nemůže. Úloha má při tomto zadání úlohy celkem sedm řešení. Lze tedy odpovědět, že záleží na počtu žáků, kteří neumějí lyžovat a neumějí bruslit a počet žáků, kteří umějí lyžovat a bruslit je 14 nebo 15 nebo 16 nebo 17 nebo 18 nebo 19 nebo 20. V případě, že 6 žáků neumí lyžovat a neumí bruslit jsou lyžující žáci podmnožinou žáků bruslících.

První slovní úloha má menší entropii, neboť řešení úlohy je právě jedno, Druhá slovní úloha má větší entropii, neboť míra neurčitosti je větší a úloha má 7 možných řešení.

Podívejme se na geometrické učivo. Zadáme-li úlohu : *Určete počet přímek, které jsou určeny právě dvěma různými body*, tak víme, že taková přímka je právě jedna, neboť dva různé body leží právě v jedné přímce a též dva různé body leží v téže rovině. Zadáme-li úlohu: *Určete počet přímek, které jsou určeny právě třemi různými body*, tak musíme zvažovat, zda body leží právě v jedné přímce a nebo neleží právě v jedné přímce. V prvním případě je taková přímka právě jedna a ve druhém případě jsou přímky tři. Tři body, které neleží právě v jedné přímce leží právě v jedné rovině. Zadáme-li úlohu : *Určete počet přímek, které jsou určeny právě čtyřmi různými body*, tak musíme zvažovat :

- 1) Čtyři různé body leží právě v jedné přímce, pak je taková přímka právě jedna,
- 2) Tři různé body leží právě v jedné přímce a jeden bod ne, pak tyto body leží právě v jedné rovině a takové přímky, které splňují podmínky úlohy jsou čtyři,
- 3) Čtyři různé body leží v právě v jedné rovině a tři různé body neleží právě v jedné přímce, pak počet přímek je šest,
- 4) Čtyři různé body neleží právě v jedné rovině a tři různé body neleží právě v jedné přímce, pak počet přímek je též šest . Počet přímek je stejný jako v případě 3).

Vidíme, že přidáním počtu bodů je entropie stále větší a větší. Čím je větší entropie zadané úlohy, tím více informací obsahuje odpověď na otázku úlohy. Jestliže úloha obsahuje příliš velkou entropii, pak problém, který mají žáci řešit nevyvolává aktivní myšlenkovou činnost a vede žáky k bezradnosti, pokud je entropie příliš malá tak úloha pro žáky není problémem, žáci znají okamžitou odpověď. Například na úlohu *Určete počet přímek, které jsou určeny právě dvěma různými body*, žáci znají okamžitou odpověď: Taková přímka je právě jedna.

Aktivita: Žák musí více produkovat než reprodukovat!

c) Zásada názornosti

Názornost se někdy přeceňuje a nebo je nedostatečná.

Názornost vyučování se má opírat o modely a obrazy, které mohou žáci přímo pozorovat a vnímat svými smysly. Pokud vnímají zrakem, pak mluvíme o tzv. **vizualizaci**. Poznané je to prošlo našimi smysly. Čím více smyslu je zapojeno, tím poznání je účinnější.

V matematice má široké uplatnění zejména symbolická názornost – náčrtek, graf, tabulky apod.

Symbolická názornost není hned jasná všem žákům najednou. Např. čtení grafu funkce. Pozor! Přeceněním názornosti může dojít i k tzv. falešným představám. Např. falešná představa o pojmu trojúhelník. Žáci považují za trojúhelník jenom jeho obvod. Falešná představa o pojmu úsečka. Geometrické pojmy jsou velmi abstraktní a v realitě často neexistují-přímka, úsečka.

Názornosti je třeba používat jako soli. Nesmí se přesolit, ani nedosolit.

d) Zásada trvalosti

V matematice se opíráme o tato didaktická doporučení

- 1) Zapamatování je v přímé souvislosti na opakování (Opakování je matka moudrosti)
- 2) Paměť má selektivní charakter – zapamatujeme si především to, co je pro nás užitečné a zajímavé
- 3) Učivo se zapamatuje lépe, když je motivováno použitím v praxi
- 4) V osvojovacím učivu je třeba se zaměřit na učivo podstatné a je třeba se naučit najít hlavní myšlenku učiva.

Matematiku nelze do žáků „nahustit“ v krátkém čase. Učivo musí být dostatečně procvičeno jak ve škole, tak i doma. Teprve na příkladech se nejlépe ukazuje teoretická látka.

e) Zásada přiměřenosti

Tato zásada je velmi úzce spojena se znalostí věkových zvláštností žáků a je základní oporou při vypracování učebních plánů a osnov.

(Příkladem je kružítko – drobné svaly na ruku – je třeba respektovat jejich rozvoj. Z těchto důvodů zavádíme kružítko až ve věku okolo 10 let).

V matematice s přiměřeností není problém. Historie školské matematiky je dlouhá a je praxí ověřena přiměřenost matematického učiva. Pokud byl nový obsah učiva např. jiné číselné soustavy než desítková, konvexní útvary atp. ověřovaly se možnosti tohoto nového obsahu a hledaly se cesty jak přiměřeným způsobem učivo podat.

Problém je v nových vzdělávacích oblastech jako je například sexuální výchova, kde přiměřenost učiva je diskutabilní.

f) Zásada individuálního přístupu

Jako se žáci liší fyzicky a každého žáka poznáme, tak se žáci liší kvalitou myšlení, vlastnostmi paměti, vlastnostmi smyslů (sluch, zrak), ale také charakterem a vůlí.

Tyto rozdíly vedou k tomu, že tutéž látka si osvojuje jeden žák rychleji a druhý pomaleji.

Vyučujeme-li pro „průměrného žáka“, tak žáci pod průměrem se rychle stávají neúspěšnými, lepší žáci se začínají v hodinách nudit a ztrácí zájem o předmět.

Ideál jeden žák – jeden učitel. Napravujeme vnější a vnitřní diferenciací žáků.